

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.07.2021 16:17:13

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**



Декан технологического

факультета, к.с.-х.н., доцент

Н. С. Трубчанинова

« 20 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биохимия**

Направление: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология мясных и молочных продуктов

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021 год

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения, утвержденного и введенного в действие с приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2020 г № 936;
- 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 «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 30 августа 2019г №602н.

**Составитель:** старший преподаватель кафедры математики, физики, химии и информационных технологий Шульгина М.Е.

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


«28» 04 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Голованова Е.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

«11» мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Ордина Н.Б.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Волощенко Л.В.

# I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия – дисциплина, изучающая химические реакции и процессы, протекающие в клетках и лежащие в основе жизнедеятельности организма.

**1.1. Цель дисциплины** – приобретение знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ; овладение методами и навыками работы на приборах и оборудовании, используемых в биохимических лабораториях; формирование теоретического базиса для последующего изучения специальных дисциплин.

## 1.2. Задачи:

- научить студентов понимать основные закономерности биохимии;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторных исследований по биохимии, 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

Биохимия относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.16) основной образовательной программы.

## 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по органической химии, биологии в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Органическая химия
	2. Биология
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<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</li></ul>

	<p>опытов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ анализировать физиологические показатели у животных;</li> <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 фильтрования, экстракции, определения физико-химических констант веществ;</li> <li>➤ навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга;</li> <li>➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</li> </ul>
--	--

Дисциплина «Биохимия» является предшествующей для химии и физики молока, микробиологии пищевых продуктов, технологии молока и молочных продуктов, а также мяса и мясных продуктов и др.

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-2	Способен применять основные законы и	ОПК-2.1. Демонстрирует знания основных законов естественно-научных и	<b>Знать:</b> - теоретические основы биохимии;

	<p>методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>обще профессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности</p>	<p>- свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений;</p> <p>- энергетику и кинетику биохимических процессов;</p> <p>- свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ;</p> <p>- особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>
			<p><b>Уметь:</b></p> <p>- грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения;</p> <p>- подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов;</p> <p>- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;</p> <p>- проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</p> <p>- интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- знаниями об основных биохимических закономерностях и их использовании в профессиональной деятельности;</p> <p>- навыками работы на лабораторном оборудовании.</p>

## 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
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>2 семестр</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>144</b>
<i>зачетные единицы</i>	<i>4</i>
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>108,25</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72,25</b>
В том числе:	
Лекции ( <i>Лек</i> )	36
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	18
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	18
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>	
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-
Проектная деятельность ( <i>ПД</i> )	36
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>17,75</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	4
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	2
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	1,75
Подготовка к зачету	4

## 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			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5
<b>Модуль 1. «Биологически активные соединения»</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	7	4	2	1
2. Ферменты (энзимы)	5	2	2	1
3. Витамины	10	4	4	2
4. Гормоны	5	2	2	1
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	3	-	2	1
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>	<b>59,75</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>11,75</b>
1. Общая характеристика обмена веществ	4,75	2	2	0,75
2. Биологическое окисление. Энергетический обмен	7	4	2	1
3. Обмен белков	10	4	4	2
4. Обмен углеводов (сахаров)	10	4	4	2
5. Обмен липидов (жиров)	10	4	4	2
6. Обмен нуклеиновых кислот	5	2	2	1
7. Минеральный и водный обмен	5	2	2	1
8. Взаимосвязь обменов	5	2	2	1
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	3	-	2	1
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-	
<i>Текущие консультации</i>			-	
<i>Установочные занятия</i>			-	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25	
<i>Проектная деятельность</i>			36	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<i>108,25</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>-</i>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			<i>18</i>	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			<i>17,75</i>	
<i>Общая трудоемкость</i>			<i>144</i>	

## 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. 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 энзимов. «Однокомпонентные» и «двухкомпонентные» ферменты. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Активный центр. Аллостерический центр.

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

Основные свойства ферментов; факторы, определяющие активность ферментов. Принципы выделения и очистки. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах (зимогенах) и их важной роли в регуляции ферментативной активности. Изоферменты, клиническое значение их определения. Принципы энзимодиагностики.

### **3. Витамины**

История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, авитаминозах. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая, физиологическая.

Жирорастворимые витамины.

Витамины группы А (ретинолы). Строение, свойства, источники. Провитамины витамина А:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -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 остеопороз. 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 (тиаминпирофосфат). 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.

### **4. Гормоны**

Определение. Классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов - эндокринные железы. Гипер- и гипопункции 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,



## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

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.

*Итоговое занятие по модулю 1*

### **Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»**

**1.** Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Общие и специфические пути метаболизма.

#### **2. Биологическое окисление. Энергетический обмен**

1.2. Биологическое окисление. История формирования современного представления о биологическом окислении. Ферменты митохондриальной дыхательной цепи. Свободное окисление. Окисление, сопряженное с фосфорилированием. Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы, его вызывающие. Окисление пирувата до ацетил-КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс общих путей катаболизма.

#### **3. Обмен белков**

Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности. Расщепление белков в органах пищеварения. Пептидазы. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Микробиальный 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.

#### **4. Обмен углеводов (сахаров)**

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.

#### **5. Обмен липидов (жиров)**

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

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

биологическая роль в живом организме. Кетоновые тела. Образование, биохимическое назначение. Молекулярные механизмы возникновения кетозов. Регуляция липидного обмена.

### **6. Обмен нуклеиновых кислот**

Строение и роль нуклеиновых кислот. Этапы биосинтеза. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

### **7. Минеральный и водный обмен**

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.

### **8. Взаимосвязь обменов**

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.

*Итоговое занятие по модулю 2*

## 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	Самостоятельная работа	Проектная деят-ность			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-2: ОПК-2.1</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>17,75</b>	<b>36</b>	<b>Зачет</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-2.1</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>30</b>
1.	Предмет, методология и принципы биохимии. Химический состав организма		7	4	2	1		Устный опрос		
2.	Ферменты (энзимы)		5	2	2	1		Устный опрос		
3.	Витамины		10	4	4	2		Устный опрос		
4.	Гормоны		5	2	2	1		Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			3	-	2	1		Тестирование, решение ситуационных задач		
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>		<b>ОПК-2.1</b>	<b>59,75</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>11,75</b>			<b>10</b>	<b>30</b>
1.	Общая характеристика обмена веществ		4,75	2	2	0,75		Устный опрос		
2.	Биологическое окисление. Энергетический обмен		7	4	2	1		Устный опрос		
3.	Обмен белков		10	4	4	2		Устный опрос		
4.	Обмен углеводов		10	4	4	2		Устный опрос		
5.	Обмен липидов		10	4	4	2		Устный опрос		
6.	Обмен нуклеиновых кислот		5	2	2	1		Устный опрос		
7.	Минеральный и водный обмен		5	2	2	1		Устный опрос		
8.	Взаимосвязь обменов		5	2	2	1		Устный опрос		

Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		3	-	2	1		Тестирование, решение ситуационных задач		
<i>II. Творческий рейтинг</i>								2	5
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>								3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>							<i>Зачет</i>	15	25

## 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. 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.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете**

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может 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 1)**

## 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, М.Е. Шульгина Биохимия: учебное пособие для лабораторно-практических занятий для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния. – Белгород: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. – 136 с.
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. Аскарлова, 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://vitaminv.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 БелГСХА, 2007.

### 6.2.1. Периодические издания

1. Журнал «Биохимия» - Режим доступа: <https://biochemistrymoscow.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., Трубчанинова Н.С., Черных А.И. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

2. УМК по дисциплине «Биохимия» – 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; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	<p>рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p> <p>Знакомство с правилами техники безопасности при работе в химической лаборатории и их соблюдение. Выполнение подготовки и проведение химических опытов и экспериментов; проведение статистической и графической обработки получаемых экспериментальных данных. Владение навыками обращения с лабораторной и измерительной посудой; современным химическим оборудованием и приборами.</p>
Самостоятельная работа	<p>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.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач.

### 6.3.2. Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/livestock.php>

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

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/default">http://elibrary.ru/default</a>	Всероссийский институт научной и технической



<a href="#">tx.asp</a>	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.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.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
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<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 MHz\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 плазменный 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 WinStr7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок

	<p>действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</p> <p>Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 936</p>	<p>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;</p> <p>Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно.</p> <p>MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021</p> <p>Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.</p> <p>RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>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 №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021</p>

### Список лицензионного программного обеспечения

#### Операционные системы:

–MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.

- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно
- Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор на передачу неисключительных прав №26 от 26.12.2019. Срок действия - бессрочно
- Отечественное системное ПО «Базальт СПО». Договор о сотрудничестве №ДС 015-2019 от 07.10.2019. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*

#### **Офисные программы:**

- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп». Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*

#### **Другие программы:**

- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021 *(отечественное ПО)*
- Мой Офис Образование free. Бессрочная для СПО *(отечественное ПО)*
- 3ds Max 2019 03 сентября 2018 г. free Multi-user (многопользовательская). Срок действия лицензии до 03.09.2021 года
- AutoCAD 2019 03 сентября 2018 г. free install on network server. Срок действия лицензии до 03.10.2021 года
- Photoshop CC ALL Multiple Platforms Multi European Languages Licensing Renewal (сублицензионный договор на передачу неисключительных прав № ПО-1658Л\_14575\_4420 от 16\_06\_20). . Срок действия лицензии до 16.07.2021 года
- CorelDRAW Graphics Suite X7. Академическая версия. Договор №0326100001915000009-0010667-02 от 09.06.2015. Срок действия лицензии- бессрочно.
- АРМ WinMachine 17 «Прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов», (лицензионный договор № ФПО-20/680/2019-33-19 от 24.09.2018 г.) - учебный класс на 30 сетевых учебных и 2 локальные преподавательские лицензию. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- Учебный комплект программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17. (сублицензионный договор № МЦ-15-00330-0641 от 14 сентября 2015 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- Линко v 6.5 (договор №5008-461 от 07.08.2014) - 2 класса – 14 шт. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Sanako Study 1200 (государственный контракт №390/Д от 12.12.2008 на поставку программного мультимедийного комплекса для изучения языков Sanako Study 1200. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. *(отечественное ПО)*
- СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно *(отечественное ПО)*

- «Альт-Инвест 8 Сумм». Лицензионный договор на передачу пакета «Умный класс» в кол-ве 25 рабочих мест № 6-20-011 от 06.03.2020. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- «Альт-Финансы 3». Лицензионный договор на передачу пакета «Умный класс» в кол-ве 25 рабочих мест № 6-20-011 от 06.03.2020. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- «Бизнес-курс». Сублицензионный договор № 200601\1. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- Экология.1С-КСУ: Охрана окружающей среды. Академическая версия. Сублицензионный договор №0018-943/18 от 21.10.2018. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- ГИС «Панорама х64» (версия 12) с учетом Профессиональная ГИС «Карта 2011» (версия 11). Геоинформационная система «Панорама х64» (ГИС «Панорама х64» версия 12, для платформы «х64»).Лицензионный договор №Л-56/18/3 от 20.07.2018. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- программный продукт «Ваш финансовый аналитик. Сетевой». Договор №409-676 от 09.06.2017. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- МИАС «СПЕКТР» Лицензионный договор №ЭК/300/-0/27/16 от 10.02.2016. Срок действия лицензии – бессрочно.
- 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших учебных заведениях. Договор №27 от 10.04.2012. Срок действия лицензии – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- Защищенный программный комплекс 1С предприятие 8.3z (x86-64). Договор №362/17 от 04.05.2017 г. Срок действия – бессрочно. *(отечественное ПО)*
- ИАС "СЕЛЭКС" - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия. Модуль "Оборот стада" к ИАС "СЕЛЭКС"- Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия. ИАС "СЕЛЭКС"- Мясной скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия. ИАС "Рационы". Расчет кормовых рационов. Учебная версия. Договор о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 287 от 15 мая 2012 г. Срок действия лицензии – бессрочно.

### **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 ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени В.Я. ГОРИНА»**

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

**по дисциплине (модулю) «Биохимия»**

Направление подготовки/специальность: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология мясных и молочных продуктов

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

**1. Перечень компетенций, соотношенных 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-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Демонстрирует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> - теоретические основы биохимии; - 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.	<b>Модуль 1 «Биологически активные соединения»</b>	Устный опрос	Тестирование
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> - грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с	<b>Модуль 2 «Обмен веществ и энергии»</b>	Устный опрос	Тестирование
					<b>Модуль 1 «Биологически активные соединения»</b>	Устный опрос	Тестирование

				<p>биохимической точки зрения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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.</li> </ul>	<b>Модуль 2 «Обмен веществ и энергии»</b>	Устный опрос	Тестирование
			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</p>	<b>Модуль 1 «Биологически активные соединения»</b>	Устный опрос	Тестирование, решение ситуационных задач
					<b>Модуль 2 «Обмен веществ и энергии»</b>	Устный опрос	Тестирование, решение ситуационных задач

				навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.			
--	--	--	--	---	--	--	--

## 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>Не зачтено</i>	<i>Не зачтено</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Демонстрирует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	<i>Не может</i> продемонстрировать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	<i>Частично способен</i> продемонстрировать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	<i>Способен</i> продемонстрировать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	<i>Способен свободно</i> продемонстрировать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности
	<b>Знать:</b> теоретические основы	Не знает	Частично знает	Знает теоретические	Знает и может

	<p>биохимии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>теоретические основы биохимии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>теоретические основы биохимии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>основы биохимии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>аргументировать теоретические основы биохимии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>
	<p><b>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;</p>	<p>Не умеет грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести</p>	<p>Частично умеет грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести</p>	<p>Способен в целом объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и</p>	<p>Способен самостоятельно грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический</p>

	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
	<p><b>Владеть:</b> техникой фильтрования, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах:</p>	<p>Не владеет техникой фильтрования, экстракции, определения</p>	<p>Частично владеет техникой фильтрования, экстракции, определения</p>	<p>В целом владеет техникой фильтрования, экстракции, определения физико-</p>	<p>Свободно владеет техникой фильтрования, экстракции, определения физико-</p>

	<p>рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательским и навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательским и навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>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 биохимии;
- 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 триглицеридов? 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 остеомалации 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*

«Зачтено»: 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;

«Зачтено»: 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;

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

«Не зачтено»: 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 целом 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
- Стериновая 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  $Mn^{2+}$

*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 «зачтено»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «зачтено»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «зачтено»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «не зачтено»

***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.

*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, степени 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 степени 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 обезвреживание аммиака у человека и животных.
29. Что такое орнитинный 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 гиперпротеинонемии.
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 степени 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 специфичных 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*

«Зачтено»: 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;

«зачтено»: 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;

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

«не зачтено»: 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:**  
 $\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{АДФ}^+ + \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ = \text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$   
 $\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + \text{АДФ}^+ + \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ = \text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$   
 $\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{АДФ}^+ + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ = \text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$   
 $5\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{АДФ}^+ + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ = \text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$
- 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 Е:**

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

**15. Активаторами работы ферментов являются:**

ионы  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$

глюкоза, фруктоза  
витамины С  
ионы  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $NaCl$ ,  $HCl$

**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%	От 16 баллов и/или «зачтено»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «зачтено»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «зачтено»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «не зачтено»

***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*

«Зачтено»: 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;

«зачтено»: 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;

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

«не зачтено»: 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

$\text{B}_2$  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  $[\text{H}^+]$  и pH буферной смеси, состоящей из 5 мл молочной кислоты и 15 мл лактата натрия одинаковой концентрации. Константа диссоциации  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$  равна  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

15. Вычислите  $[\text{H}^+]$  следующих биологических жидкостей:

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

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

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

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

19. Вычислить pH фосфатной буферной смеси, состоящей из 10 мл  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  и 20 мл  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации иона равна  $\text{H}_2\text{PO}_4^- = 1,54 \cdot 10^{-7}$ .

20. Вычислить концентрацию ионов  $[\text{H}^+]$  или  $[\text{OH}^-]$ , 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) дезокситиамина

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:*

*«Зачтено»:* 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;

*«зачтено»:* 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 (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«зачтено»:* 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;

*«не зачтено»:* 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, которое может присоединить 100 г жира или масла
- Количество миллиграммов свободного йода, которое 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 «зачтено»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «зачтено»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «зачтено»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «не зачтено»</i>

*Примерные темы проектной деятельности по дисциплине «Биохимия»:*

1. Абиогенный синтез органических соединений.
2. Абсцизовая кислота.
3. Агарозы с присоединенными спейсерами.
4. Адренокортикотропный гормон (АКТГ, Adrenocorticotropic Hormone, Corticotropin).
5. Адреномедуллин (Adrenomedulun).
6. Активация и биологическое значение витамина D, его роль в фосфорно-кальциевом обмене.
7. Активированные агарозы.
8. Аллостерические ферменты.
9. Альдегиды и кетоны как лекарственные средства.
10. Альдегиды и кетоны природного происхождения.
11. Антивитамины и антиметаболиты как лекарственные препараты.
12. Антиметаболиты, антибактериальные агенты и ингибиторы ферментов.
13. Атомарный состав живых систем.
14. Бактерии и плодородие почвы.
15. Белки острой фазы.
16. Белково-коацерватная теория Опарина.
17. Белковый обмен у млекопитающих.
18. Биологическая роль фибронектина.
19. Биологическое значение полиненасыщенных жирных кислот и их синтез в организме.
20. Биохимические изменения при инфаркте миокарда, мышечных дистрофиях и метаболических миопатиях.
21. Биохимические изменения при инфаркте миокарда.
22. Биохимические пути в исследовании механизмов психических и нервных болезней.
23. Биохимия сахарного диабета.
24. Брожение: виды, механизм, биологическое значение.

25. Бумажная и тонкослойная хроматография в биохимии. Методики разделения.
26. Буферные системы для электрофореза на основе однозарядных ионов.
27. Буферы для электрофореза.
28. Взаимодействие ДНК с биологически активными веществами.
29. Влияние ионов тяжелых металлов на здоровье человека и животных.
30. Влияние ионов тяжелых металлов на рост и развитие микроорганизмов.
31. Влияние ионов тяжелых металлов на рост и развитие организмов.
32. Гены и ферменты.
33. Гиббереллины.
34. Гибкость биополимеров.
35. Гидрофобные взаимодействия и структуры белков.
36. Гипотеза Жакоба-Моно.
37. Гликогенозы и агликогенозы.
38. Гликолиз и канцерогенез.
39. Гормональная регуляция мочеобразования.
40. Данные, указывающие на роль ДНК в наследственности.
41. Дифференциальная диагностика желтухи.
42. ДНК-диагностика заболеваний.
43. ДНФ-аминокислоты.
44. Доноры, переносчики и акцепторы электронов.
45. Единицы ферментативной активности.
46. Железопорфирины (гемы, гемины).
47. Желчные пигменты и родственные соединения.
48. Изоферменты: использование в энзимодиагностике.
49. Изучение влияния концентрации фермента на гидролиз сахарозы, катализируемый сахарозой (инвертазой).
50. Изучение влияния различных значений рН на активность фермента.
51. Изучение распределения каталазы в намоченных семенах гороха и влияния температуры на активность этого фермента.
52. Изучение штамма сульфатредуцирующей бактерии перспективного для использования в биотехнологических методах очистки от тяжёлых металлов.
53. Ингибирование ферментов.
54. Ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ).
55. Ингибиторы синтеза белка и аналоги аминокислот.
56. Ингибиторы синтеза и функция стероидов.
57. Ингибиторы транспорта.
58. Ингибиторы ферментов - механизм действия и возможности применения в медицине.
59. Ингибиторы функций митохондрий и хлоропластов.
60. Индоламины.
61. Индукция ферментов.
62. Инозит.
63. Интерлейкины.
64. Ионообменники на основе целлюлозы.

65. Ионифоры и родственные каналобразующие соединения.
66. История открытия, механизм и биологическое значение цикла трикарбоновых кислот.
67. Кальмодулин; фосфат-акцептирующие пептиды.
68. Кальций и фосфаты крови.
69. Кальцитонин.
70. Цитокинины.
71. Эндорфины и фрагменты бета-липотропина.
72. Эндотелины.
73. Энергетические соотношения в живых системах.

#### **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 *зачета*.

*Зачет* проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменно-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;

- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

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.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
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. 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 (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.

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

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

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.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов