

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кабатов Сергей Васильевич

Должность: Директор Института ветеринарной медицины

Дата подписания: 31.05.2022 14:15:49

Уникальный программный ключ:

260956a74721e37e56b19117e9b766b1067163b05748238d4a1ac5385a

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Южно-Уральский государственный аграрный университет»**

Институт ветеринарной медицины



Кафедра Естественных научных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.06 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность: **Государственный ветеринарный надзор**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**


Троицк  
2022

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 939. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Серeda Т.И.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных дисциплин «25» апреля 2022г. (протокол № 9)

Зав. кафедрой «Естественных дисциплин», \_\_\_\_\_  Дерко М.А.  
Доктор биологических наук, профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины «28» апреля 2022 г. (протокол № 6)

Председатель методической комиссии  
Института ветеринарной медицины  
к.в.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Журавель Н.А.  
(Ф.И.О.)

Директор Научной библиотеки



  
(подпись)

Шатрова И.В.  
(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Объём дисциплины и виды учебной работы	5
	6
	6
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	8
4.1. Содержание дисциплины	9
4.2. Содержание лекций	10
4.3. Содержание лабораторных занятий	10
4.4. Содержание практических занятий	10
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся	11
4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся	12
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.	14
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	17
Лист регистрации изменений	54

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственный, технологический, организационно-управленческий.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и практических умений, необходимых для изучения дисциплин профессионального цикла; формирование практических навыков, необходимых для осуществления лабораторных исследований по биологической химии в соответствии с формируемыми компетенциями.

### **Задачи дисциплины включают:**

- изучение теоретических основ биологической химии на современном уровне развития; строения, химических свойств и способов получения основных органических соединений; принципов устройства различных приборов, используемых при биохимическом анализе.

- формирование представлений: материалистического взгляда на живой организм, профессионального мышления, учитывающего физико-химическую природу жизненных явлений;

- формирование умений обращения с принципами устройства различных приборов, используемых при биохимическом анализе;

- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД -1. УК - 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	знания	Обучающийся должен знать принципы использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач (Б1.О.06, УК-1-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач (Б1.О.06, УК-1-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач (Б1.О.06, УК-1-Н.1)

ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус,	знать	Обучающийся должен знать биохимические критерии определения биологического статуса, общеклинических показателей органов и систем организма животных (Б1.О.06, ОПК-1-3.1)

нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных.	уметь	Обучающийся должен уметь применять биохимические критерии при определении биологического статуса, общеклинических показателей органов и систем организма животных (Б1.О.06, ОПК-1-У.1)
	владеть	Обучающийся должен владеть навыками применения биохимических критериев при определении биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма (Б1.О.06, ОПК-1-Н.1)

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно- инструментальной базы	знания	Обучающийся должен знать принципы использования современных технологий и приборно-инструментальной базы биологической химии при решении профессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать современные технологии и приборно-инструментальную базу биологической химии при решении профессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования современных технологий и приборно-инструментальной базы биологической химии при решении профессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-Н.1)

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

ИД-2 ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	знания	Обучающийся должен знать принципы использования и основных естественных, биологических и профессиональных понятий в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять основные естественные, биологические и профессиональные понятия в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками естественных, биологических и профессиональных понятий в биологической химии, а также методами при решении общепрофессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Распределение объема дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 семестре;
- заочная форма обучения в 3 семестре.

### 3.1.

Вид учебной работы	Количество Часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>79</b>	<b>22</b>
<i>В том числе:</i>		
<i>Лекции (Л)</i>	36	10
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36	12
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	7	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>74</b>	<b>149</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

#### Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				СР	КОНТРОЛЬ
			контактная работа					
			Л	ЛЗ	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Раздел 1. Введение в биологическую химию</b>								
1.1	История развития биологической химии.	4	2			2	x	
1.2	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	4		2		2	x	
1.3	Теоретические основы биологической химии	2				2	x	
1.4	Введение в биологическую химию	3			1	2	x	
<b>Раздел 2. Статическая биохимия</b>								
2.1	Биологическое значение липидов	4	2			2	x	
2.2	Биологическое значение углеводов	4	2			2	x	
2.3	Биологическое значение аминокислот и белков	3	2			1	x	
2.4	Количественное определение глюкозы в крови	3		2		1	x	
2.5	Общие свойства липидов	3		2		1	x	
2.6	Определение азота аминных групп методом формольного титрования	3		2		1	x	
2.7	Цветные реакции на аминокислоты и белки	3		2		1	x	
2.8	Определение ИЭТ белков. Рефрактометрическое определение белков в сыворотке крови	3		2		1	x	
2.9	Метаболизм углеводов	3				3	x	
2.10	Метаболизм липидов						x	
2.11	Метаболизм белков						x	
2.12	Статическая биохимия	8			4	4	x	
<b>Раздел 3. Биорегуляторы</b>								
3.1	Понятие о биорегуляторах	3	2			1	x	

3.2	Витамины	3	2		2	1	x	
3.3	Биологическая роль и механизм действия ферментов	3	2			1	x	
3.4	Классификация и свойства ферментов	3	2			1	x	
3.5	Биологическая роль, классификация и механизм действия гормонов	3	2			1	x	
3.6	Качественное и количественное определение жирорастворимых витаминов	3		2		1	x	
3.7	Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов	3		2		1	x	
3.8	Общие свойства ферментов	3		2		1	x	
3.9	Субстратная специфичность амилазы слюны	3		2		1	x	
3.10	Жирорастворимые витамины	4				4	x	
3.11	Водорастворимые витамины		x					
3.12	Ферменты		x					
3.13	Гормоны		x					
3.16	Биорегуляторы	5				3	x	
<b>Раздел 4. Динамическая биохимия</b>								
4.1	Метаболизм веществ и энергии	3	2			2	1	x
4.2	Анаэробная фаза распада углеводов	3	2				1	x
4.3	Аэробная фаза распада углеводов	3	2		1		x	
4.4	Пентозный путь окисления углеводов	3	2		1		x	
4.5	Метаболизм простых липидов	3	2		1		x	
4.6	Метаболизм сложных липидов	3	2		1		x	
4.7	Метаболизм белков	3	2		1		x	
4.8	Пути образования и нейтрализации аммиака в организме	3	2		1		x	
4.9	Водно-минеральный обмен	3	2		1		x	
4.10	Определение активности амилазы методом предельного разведения	3		2	1		x	
4.11	Оценка дыхательной функции крови	3		2	1		x	
4.12	Гидролитические превращения углеводов	3		2	1		x	
4.13	Гидролитические превращения липидов	3		2	1		x	
4.14	Определение иммунных белков	3		2	1		x	
4.15	Определение активности аминотрансфераз (АлАТ, АсАТ)	3		2	1		x	
4.16	Определение мочевины в сыворотке крови	3		2	1		x	
4.17	Исследование показателей минерального обмена	3		2	1		x	
4.18	Тканевое дыхание	8			8		x	
4.19	Биологическое окисление		x					
4.20	Обмен углеводов		x					
4.21	Обмен липидов		x					
4.22	Обмен белков		x					
4.23	Обмен энергии		x					
4.24	Минеральный и водный обмен		x					
4.25	Динамическая биохимия		10					8
	Контроль	27	x	x	x	x	27	
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>27</b>	

## Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Введение в биологическую химию							
1.1	История развития биологической химии	10				10	x
1.2	Введение в биологическую химию	10				10	
Раздел 2. Статическая биохимия							
2.1	Биологическое значение липидов	6	2			4	x
2.2	Биологическое значение углеводов	12	2			10	x
2.3	Биологическое значение аминокислот и белков	6	2			4	x
2.4	Метаболизм углеводов	20				20	x
2.5	Метаболизм липидов						x
2.6	Метаболизм белков						x
Раздел 3. Биорегуляторы							
3.1	Понятие о биорегуляторах	8	2			6	x
3.2	Качественное и количественное определение жирорастворимых витаминов	6		2		4	x
3.3	Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов	5		2		3	x
3.4	Общие свойства ферментов	7		2		5	x
3.5	Жирорастворимые витамины	30				30	x
3.6	Водорастворимые витамины						x
3.7	Ферменты						x
3.8	Гормоны						x
Раздел 4. Динамическая биохимия (обмен веществ и энергии в организме)							
4.1	Метаболизм веществ и энергии	4	2			2	x
4.2	Определение активности амилазы методом предельного разведения	5		2		3	x
4.3	Оценка дыхательной функции крови	7		2		5	x
4.4	Определение иммунных белков	5		2		3	
4.5	Тканевое дыхание	30				30	x
4.6	Биологическое окисление						x
4.7	Обмен углеводов						x
4.8	Обмен липидов						x
4.9	Обмен белков						x
4.10	Обмен веществ и энергии						x
4.11	Минеральный и водный обмен						x
4.12	Контроль	9					9
4.13	Общая трудоемкость	<b>180</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>149</b>	<b>9</b>

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЮЩЕЕ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих



участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### **4.1. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Введение в биологическую химию**

Предмет и задачи биологической химии. Роль биохимических методов в ветеринарно-санитарной экспертизе сырья и готовых продуктов питания. История развития биологической химии, роль отечественных ученых.

##### **Раздел 2. Статическая биохимия**

Белки. Содержание белков в органах и тканях животных. Функции белков. Физико-химические свойства белков, методы их выделения, очистки, изучения. Классификация белков. Простые и сложные белки.

Липиды. Биологическая роль липидов. Простые и сложные липиды. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Общая характеристика их биологической роли.

Углеводы. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства углеводов, их роль в живой природе. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Химический состав и структура нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), их биологическая роль. Нуклеопротеины. Хромопротеины. Гликопротеины. Липопротеины.

##### **Раздел 3. Биорегуляторы**

Витамины. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая (международная, физиологическая). Витамины группы А (ретинолы). Витамины группы D (кальциферолы). Строение. Источники. Провитамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>. Витамины группы Е (токоферолы). Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Витамины группы К (филлохиноны). Источники витамина К. Q(убихинон). Биологическая роль. Витамины группы В. Витамин В<sub>1</sub> (тиамин). Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин). Витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота). Витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота и никотинамид). Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Витамин В<sub>12</sub> (цианкобаламин). Биотин (витамин Н). Витамин С (аскорбиновая кислота). Витамин Р. Витамин U. Природные источники. Биологическая роль.

Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа. Основные свойства ферментов; Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах (зимогенах), изоферментах и их важной роли в регуляции ферментативной активности.

Гормоны. Определение. Механизм действия. Гипер – гипофункции желез. Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны поджелудочной железы – инсулин, глюкагон; структура, свойства, биологическая роль. Гормоны мозгового слоя и коры надпочечников; их структура, свойства, биологическая роль. Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза; структура, свойства, биологическая роль. Гормоны половых желез. Их структура, свойства, биологическая роль. Простагландины. Использование гормонов и их синтетических аналогов в пищевой промышленности.

##### **Раздел 4. Динамическая биохимия (обмен веществ и энергии в организме)**

Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Биологическое окисление. Ферменты дыхательной цепи. Свободное окисление. Окисление, связанное с фосфорилированием.

Обмен углеводов. Биологическое значение углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Аэробный распад углеводов. Окисление пирувата до ацетил-КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс этих процессов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его важное биологическое значение. Глюко-неогенез. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Гипогликемия. Гипергликемия.

Обмен липидов. Биологическое значение липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках. Окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов, распад, биосинтез и биологическая роль в живом организме. Кетоновые тела. Образование. Регуляция липидного обмена.

Обмен белков. Биологическая роль белков. Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов. Биосинтез белков и его основные этапы. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.).

Минеральный и водный обмен. Количественное содержание и состояние воды в тканях. Водный обмен и его регуляция. 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 организме млекопитающих и товаров с/х производства.

## 4.2. Содержание лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение в биохимию. История развития биологической химии.	2	+
2	Биологическое значение липидов	2	+
3	Биологическое значение углеводов	2	+
4	Биологическое значение аминокислот и белков	2	+
5	Понятие о биорегуляторах	2	+
6	Витамины	2	+
7	Биологическая роль и механизм действия ферментов	2	+
8	Классификация и свойства ферментов	2	+
9	Биологическая роль, классификация и механизм действия гормонов	2	+
10	Метаболизм веществ и энергии	2	+
11	Анаэробная фаза распада углеводов	2	+
12	Аэробная фаза распада углеводов	2	+
13	Пентозный путь окисления углеводов	2	+
14	Метаболизм простых липидов	2	+
15	Метаболизм сложных липидов	2	+
16	Метаболизм белков	2	+
17	Пути образования и нейтрализации аммиака в организме	2	+
18	Водно-минеральный обмен	2	+
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>40%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Биологическое значение липидов	2	+

2	Биологическое значение углеводов	2	+
3	Биологическое значение аминокислот и белков	2	+
4	Понятие о биорегуляторах	2	+
5	Метаболизм веществ и энергии	2	+
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>40%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	2	+
2	Качественные реакции на углеводы и продукты их обмена	2	+
3	Количественное определение глюкозы в крови	2	+
4	Общие свойства липидов	2	+
5	Определение азота аминных групп методом формольного титрования	2	+
6	Цветные реакции на аминокислоты и белки	2	+
7	Определение ИЭТ белков. Рефрактометрическое определение белков в сыворотке крови	2	+
8	Качественное и количественное определение жирорастворимых витаминов	2	+
9	Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов	2	+
10	Общие свойства ферментов	2	+
11	Определение активности амилазы методом предельного разведения	2	+
12	Оценка дыхательной функции крови	2	+
13	Гидролитические превращения углеводов	2	+
14	Гидролитические превращения липидов	2	+
15	Определение иммунных белков	2	+
16	Определение активности аминотрансфераз (АлАТ, АсАТ)	2	+
17	Определение мочевины в сыворотке крови	2	+
18	Исследование показателей минерального обмена	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>60%</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Качественное и количественное определение жирорастворимых витаминов	2	+
2	Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов	2	+
3	Общие свойства ферментов	2	+
4	Определение активности амилазы методом предельного разведения	2	+
5	Оценка дыхательной функции крови	2	+
6	Определение иммунных белков	2	+
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>60%</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обуче-	по заочной форме обуче-

	ния	ния
Подготовка тестированию	10	29
Устный опрос на лабораторном занятии	17	30
Самостоятельное изучение тем и вопросов	17	90
Подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины	30	-
<b>Итого</b>	<b>74</b>	<b>149</b>

#### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	История развития биологической химии.	1
2	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	1
3	Теоретические основы биологической химии	1
4	Введение в биологическую химию	2
5	Биологическое значение липидов	2
6	Биологическое значение углеводов	2
7	Биологическое значение аминокислот и белков	2
8	Количественное определение глюкозы в крови	1
9	Общие свойства липидов	1
10	Определение азота аминных групп методом формольного титрования	1
11	Цветные реакции на аминокислоты и белки	1
12	Определение ИЭТ белков. Рефрактометрическое определение белков в сыворотке крови	1
13	Метаболизм углеводов	3
14	Метаболизм липидов	
15	Метаболизм белков	
16	Статическая биохимия	3
17	Понятие о биорегуляторах	1
18	Витамины	1
19	Биологическая роль и механизм действия ферментов	1
20	Классификация и свойства ферментов	1
21	Биологическая роль, классификация и механизм действия гормонов	1
22	Качественное и количественное определение жирорастворимых витаминов	1
23	Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов	1
24	Общие свойства ферментов	1
25	Субстратная специфичность амилазы слюны	1
26	Жирорастворимые витамины	4
27	Водорастворимые витамины	
28	Ферменты	
29	Гормоны	1
30	Биорегуляторы	
31	Метаболизм веществ и энергии	1
32	Анаэробная фаза распада углеводов	1
33	Аэробная фаза распада углеводов	1
34	Пентозный путь окисления углеводов	1
35	Метаболизм простых липидов	1
36	Метаболизм сложных липидов	1
37	Метаболизм белков	1
38	Пути образования и нейтрализации аммиака в организме	1
39	Водно-минеральный обмен	1
40	Определение активности амилазы методом предельного разведения	1
41	Оценка дыхательной функции крови	1
42	Гидролитические превращения углеводов	1
43	Гидролитические превращения липидов	2
44	Определение иммунных белков	2
45	Определение активности аминотрансфераз (АлАТ, АсАТ)	2
46	Определение мочевины в сыворотке крови	2

47	Исследование показателей минерального обмена	2
48	Тканевое дыхание	8
49	Биологическое окисление	
50	Обмен углеводов	
51	Обмен липидов	
52	Обмен белков	
53	Обмен энергии	
54	Минеральный и водный обмен	
55	Динамическая биохимия	8
	<b>Итого</b>	<b>74</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	История развития биологической химии	10
2	Введение в биологическую химию	10
3	Биологическое значение липидов	4
4	Биологическое значение углеводов	10
5	Биологическое значение аминокислот	4
6	Метаболизм углеводов	20
7	Метаболизм липидов	
8	Метаболизм белков	
9	Понятие о биорегуляторах	6
10	Качественное и количественное определение жирорастворимых витаминов	4
11	Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов	3
12	Общие свойства ферментов	5
13	Жирорастворимые витамины	30
14	Водорастворимые витамины	
15	Ферменты	
16	Гормоны	
17	Метаболизм веществ и энергии	2
18	Определение активности амилазы методом предельного разведения	3
19	Оценка дыхательной функции крови	5
20	Определение иммунных белков	3
21	Тканевое дыхание	30
22	Биологическое окисление	
23	Обмен углеводов	
24	Обмен липидов	
25	Обмен белков	
26	Обмен веществ и энергии	
27	Минеральный и водный обмен	
	<b>Итого</b>	<b>149</b>

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная /Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2021. – 146 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01476.pdf>

5.2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная,

/Сост.М.А. Дерхо, Т.И. Серeda [б.м : б.и], 2021. – 105 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01475.pdf>

5.3. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная /Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Серeda [б.м : б.и], 2022. – 146 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02835.pdf>

5.4. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная, /Сост.М.А. Дерхо, Т.И. Серeda [б.м : б.и], 2022. – 105 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02834.pdf>

## **6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7.ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература**

1.Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134479> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3806-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206090> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная литература**

1.Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : учебное пособие / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129581> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8.РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

8.1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>

8.2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>

8.3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>

8.4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru»

## **9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

9.1.Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2021. – 146 с. – Режим доступа <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01476.pdf>

9.2.Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная, уровень высшего образования бакалавриат / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2021. – 105 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01476.pdf>

9.3.Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2022. – 146 с. – Режим доступа <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02835.pdf>

9.4.Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная, уровень высшего образования бакалавриат / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2022. – 105 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02834.pdf>

## **10.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

- Информационно-справочная система Техэксперт №20/44 от 28.01.2020  
- Электронный каталог Института ветеринарной медицины - [http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xsl+rus](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus).

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Basic 2007 Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293 (срок действия – Бессрочно)
- Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766 (срок действия – Бессрочно)
- MyTestXPRo 11.0 № A0009141844/165/44 от 04.07.2017 г. (срок действия – Бессрочно)
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 10593/135/44 от 20.06.2018 г., №20363/166/44 от 21.05.2019 г.
- Google Chrome. Веб-браузер. Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)
- Moodle. Система управления обучением. Свободно распространяемое ПО (GNU General Public License)

::

## **11.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

Учебные аудитории № 318 оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лекционных занятий и лабораторных работ.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 316**

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

- рН-метр-150 МИ;
- водяная баня комбинированная лабораторная;
- рефрактометр;
- дистиллятор UD-1100;
- фотоэлектроколориметр КФК-2;
- термостат ТС-80;
- штативы лабораторные;
- электрическая плитка с закрытой спиралью.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	19
..	
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	21
...	
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	24
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	24
.....	
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	24
4.1.1. Тестирование.....	24
4.1.2 Устный опрос на лабораторном занятии.....	28
4.1.3 Контрольная работа по разделу дисциплины.....	32
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	35
.....	
4.2.1. Экзамен.....	35
...	

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД -1. УК - 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся должен знать принципы использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач (Б1.О.06, УК-1-3.1)	Обучающийся должен уметь использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач (Б1.О.06, УК-1-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач (Б1.О.06, УК-1-Н.1)	Тестирование, устный опрос на лабораторном занятии, контрольная работа по разделу дисциплины	Экзамен

ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных.	Обучающийся должен знать биохимические критерии определения биологического статуса, общеклинических показателей органов и систем организма животных (Б1.О.06, ОПК-1-У.1)	Обучающийся должен уметь применять биохимические критерии для определения биологического статуса, нормативных показателей органов и систем организма животных (Б1.О.06, ОПК-1-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения биохимических критериев для определения биологического статуса, нормативных показателей органов и систем организма животных (Б1.О.06, ОПК-1-Н.1)	Тестирование, устный опрос на лабораторном занятии, контрольная работа по разделу дисциплины	Экзамен

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая	Промежуточная
ИД-1 ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	Обучающийся должен знать принципы использования в биологической химии современных технологий и приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-З.1)	Обучающийся должен уметь применять при изучении биологической химии и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы (Б1.О.06, ОПК-4-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками обоснования в биологической химии и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы (Б1.О.06, ОПК-4-Н.1)	Тестирование, устный опрос на лабораторном занятии, контрольная работа по разделу дисциплины	Экзамен

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая	Промежуточная
ИД-2 ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся должен знать принципы использования основных естественных, биологических и профессиональных понятий в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-З.1)	Обучающийся должен уметь применять основные естественные, биологические и профессиональные понятия, в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками естественных, биологических и профессиональных понятий, в биологической химии, а также методами при решении общепрофессиональных задач (Б1.О.06, ОПК-4-Н.1)	Тестирование, устный опрос на лабораторном занятии, контрольная работа по разделу дисциплины	Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД -1. УК – 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.06, УК-1-З.1	Обучающийся не знает принципы использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает, принципы использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся знает принципы использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся отлично знает принципы использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач
Б1.О.06, УК-1-У.1	Обучающийся не умеет использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач, осуществлять поиск критический анализ и синтез информации в биологической химии для решении поставленных задач	Обучающийся слабо умеет использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач, осуществлять поиск критический анализ и синтез информации в биологической химии для решении поставленных задач	Обучающийся умеет использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач, осуществлять поиск критический анализ и синтез информации в биологической химии для решении поставленных задач	Обучающийся умеет самостоятельно использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач, осуществлять поиск критический анализ и синтез информации в биологической химии для решении поставленных задач
Б1.О.06, УК-1-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся владеет навыками использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач

ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных;

Б1.О.06, ОПК-1-З.1	Обучающийся не знает биохимические критерии определения биологического статуса, общеклинических показателей органов и систем организма животных	Обучающийся слабо знает биохимические критерии определения биологического статуса, общеклинических показателей органов и систем организма животных	Обучающийся знает биохимические критерии определения биологического статуса, общеклинических показателей органов и систем организма животных	Обучающийся отлично знает биохимические критерии определения биологического статуса, общеклинических показателей органов и систем организма животных
Б1.О.06, ОПК-1-У.1	Обучающийся не умеет	Обучающийся слабо умеет	Обучающийся умеет применять	Обучающийся умеет самостоятельно



ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Б1.О.06, ОПК-4-3.2	Обучающийся не знает, принципы использования основных естественных, биологических и профессиональных понятий, а также методы при решении общепрофессиональных задач в биологической химии	Обучающийся слабо знает, принципы использования основных естественных, биологических и профессиональных понятий, а также методы при решении общепрофессиональных задач в биологической химии	Обучающийся знает, принципы использования и основных естественных, биологических и профессиональных понятий, а также методы при решении общепрофессиональных задач в биологической химии	Обучающийся отлично знает принципы использования основных естественных, биологических и профессиональных понятий, а также методы при решении общепрофессиональных задач в биологической химии
Б1.О.06, ОПК-4-У.2	Обучающийся не умеет применять основные естественные, биологические и профессиональные понятия, в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся слабо умеет применять основные естественные, биологические и профессиональные понятия, в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся умеет применять основные естественные, биологические и профессиональные понятия, в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся умеет применять основные естественные, биологические и профессиональные понятия, в биологической химии, а также методы при решении общепрофессиональных задач
Б1.О.06, ОПК-1-Н.2	Обучающийся не владеет навыками естественных, биологических и профессиональных понятий, в биологической химии, а также методами при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками естественных, биологических и профессиональных понятий, в биологической химии, а также методами при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся владеет навыками естественных, биологических и профессиональных понятий, в биологической химии, а также методами при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками естественных, биологических и профессиональных понятий, в биологической химии, а также методами при решении общепрофессиональных задач

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже:

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная /Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2021. – 146 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01476.pdf>;

2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная, /Сост.М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2021. – 105 с. – Режим доступа:; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01475.pdf>;

3. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная /Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2022. – 146 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>;

4. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная, /Сост.М.А. Дерхо, Т.И. Середа [б.м : б.и], 2022. – 105 с. – Режим доступа:; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>;

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Биологическая химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Тестирование**

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопроса и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	<b>Тема: Общие свойства липидов</b>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия,
1	Нейтральные жиры – это сложные эфиры ... 1. этиленгликоля и жирных кислот	



	2. глицерина и жирных кислот 3. моноатомных спиртов и жирных кислот 4. любых спиртов и жирных кислот	а также методы при решении общепрофессиональных задач;
2	Фосфолипиды подразделяются на... 1.глицерофосфолипиды и сфингофосфолипиды 2.этиленгликольфосфолипиды и ацетилхолинфосфолипиды 3.этаноламинфосфолипиды и диацилфосфолипиды 4.инозитфосфолипиды и сфингофосфолипиды	
3	Воска – сложные эфиры ... и высших жирных кислот 1. низкомолекулярных спиртов 2. высших многоатомных спиртов 3. высших одноатомных спиртов 4. низкомолекулярных одноатомных спиртов	
4	Продуктами гидролиза нейтральных жиров являются глицерин и ... 1. мыла жирных кислот                    3. соли жирных кислот 2. жирные кислоты                        4. одноатомные спирты	
5	Предельной высшей жирной кислотой является ... 1. пальмитиновая                        3. линоленовая 2. олеиновая                                4. линолевая	
6	Липиды растворяются во всех перечисленных ниже веществах, кроме... 1. эфира                                        2. воды 3. бензола                                      4. хлороформа	
7	В структурном отношении все липиды являются... 1. простыми эфирами                    2. высшими спиртами 3. сложными эфирами                    4. полициклическими спиртами	
8	К структурным липидам относятся все перечисленные ниже, кроме... 1. фосфолипидов                        2. гликолипидов 3. триглицеридов                        4. стеридов	
9	Сложный эфир ВЖК и полициклических спиртов называется ... 1. воск                                        2. стерид 3. стерол                                      4. триглицерид	
10	Главными липидами мембран являются ... 1. триглицериды                        2. стериды 3. воски                                        4. фосфолипиды	
1	<b>Тема. Определение азота аминных групп методом формольного титрования</b>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач;
	Первичную структуру белка определяют : 1. количество полипептидных цепей 2. соотношение доменов в полипептиде 3. водородные связи 4. пептидные связи	
2	Аминогруппа встречается в составе: 1. белков 2. нейтральных жиров 3. углеводов 4. аминокислот	
3	Укажите соединения содержащие фосфор: 1. простые белки; 2. гликоген; 3. ДНК; 4. мРНК; 5. аминокислоты; 6. нуклеотиды.	
4	Укажите структурный элемент простых белков 1. мононуклеотиды 2. глюкоза 3. аминокислоты 4. глицерин	
5	Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. мононуклеотиды</li> <li>2. глюкоза</li> <li>3. глицерин</li> <li>4. аминокислоты.</li> </ol>	
6	<p>Укажите соединение, которое гидрофобно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. простой белок</li> <li>2. нейтральный жир</li> <li>3. гликоген</li> <li>4. аминокислоты</li> </ol>	
7	<p>Укажите, химическую связь, которая разрушается при гидролизе жиров:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фосфодиэфирная</li> <li>2. простая эфирная</li> <li>3. сложноэфирная</li> <li>4. гидрофобная</li> </ol>	
8	<p>Укажите биологические полимеры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. простые белки</li> <li>2. нейтральный жир</li> <li>3. ДНК</li> <li>4. гликоген</li> <li>5. аминокислоты</li> </ol>	
9	<p>Укажите, какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. водородная</li> <li>2. сложноэфирная</li> <li>3. пептидная</li> <li>4. гидрофобная.</li> </ol>	
	<b>Тема. Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов</b>	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
1	<p>При недостатке витамин В1 в крови и моче возрастает количество:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аммиака</li> <li>2. серы</li> <li>3. кетокислоты</li> <li>4. оксикислоты</li> </ol>	
2	<p>Укажите название витамина В2 по химической структуре:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аспирин;</li> <li>2. адермин;</li> <li>3. холестерин;</li> <li>4. рибофлавин.</li> </ol>	
3	<p>Биологическая роль витамина В3 - входит в состав кофермента:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HS- КоА</li> <li>2. ФАД</li> <li>3. НАД</li> <li>4. убихинона</li> </ol>	
4	<p>При недостатке витамин В4 в кормах приводит к:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. жировому перерождению печени и отложению жира</li> <li>2. отложению кальция в костях</li> <li>3. потери зрения</li> <li>4. анемии</li> </ol>	
5	<p>Укажите название витамин В5 (PP) по химической структуре:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пиридоксин</li> <li>2. никотиновая кислота или никотинамид</li> <li>3. антипеллагрический</li> <li>4. пиридоксаль или пиридоксамин</li> </ol>	
6	<p>Укажите название витамин В6 (PP) по химической структуре :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. антиксерофтальмический</li> <li>2. пиридоксаль</li> <li>3. ретинол</li> <li>4. тиамин</li> </ol>	
7	<p>Витамин Вc по химической структуре это :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фталевая кислота</li> <li>2. фолиевая кислота</li> <li>3. пангамовая кислота</li> </ol>	

	4. глюконовая кислота	
8	. Витамин В12 в своем составе содержит: 1. медь 2. цинк 3. кобальт 4. магний	
8	Биологическая роль витамина С: 1. катализирует реакции тканевого обмена веществ; 2. переносит углекислый газ; 3. катализирует синтез фосфолипидов; 4. катализирует реакции межмолекулярного переноса;	
9	Укажите название витамина РР по заболеванию при гиповитаминозе: 1. антипеллагрический; 2. антирахитический; 3. антисерофталмический; 4. антигеморрагический;	
	<b>Тема. Общие свойства ферментов</b>	
1	Укажите класс ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные процессы.... 1. гидролазы 2. трансферазы 3. оксидоредуктазы 4. изомеразы	ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных
2	Центр фермента, отвечающий за катализ... 1. каталитический 2. аллостерический 3. субстратный 4. активный	
3	Соматотропин оказывает... действие. 1. гипокликемическое 2. липолитическое 3. катаболическое 4. тетаническое	
4	Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу... 1. трансфераз 2. лигаз 3. лиаз	
	<b>Тема. Гидролитические превращения углеводов</b>	
1	Углеводы, которые не усваиваются организмом, но должны обязательно поступать с пищей - это .... 1. лактоза 2. пектин 3. гликоген 4. мальтоза	ИД -1. УК - 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2	Амилопектин – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью..... 1. умеренно разветвленный..... -1,4- и -1,6 2. линейный полисахарид..... -1,4 3. сильно разветвленный .....-1,4- и -1,6 4. линейный .....- 1,4-гликозидной связью	
3	Гликоген – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью..... 1. умеренно разветвленный..... -1,4- и -1,6 2. линейный полисахарид..... -1,4 3. сильно разветвленный..... -1,4- и -1,6 4. линейный, состоящий из остатков глюкозы, связанных -1,4-гликозидной связью	
4	Целлюлоза – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью..... 1. линейный.....-1,4 2. линейный..... -1,4 3. сильно разветвленный..... -1,4- и -1,6 4. умеренно разветвленный... -1,4- и -1	
5	Углеводы в организме образуются из: 1. продуктов распада жирных кислот	

	2. метаболитов аминокислотного обмена 3. CO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O 4. холестерина	
	<b>Тема. Гидролитические превращения липидов</b>	ИД -1. УК - 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
1	При гидролизе нейтральные жиры распадаются на: 1. глицерин и мыла жирных кислот 2. глицерин и жирные кислоты 3. соли глицерина и соли жирных кислот 4. соли глицерина и жирные кислоты	
2	Для оптимального расщепления липидов необходимы: 1. коагулянты – соли жирных кислот 2. эмульгаторы – желчные кислоты 3. эмульгаторы - производные глицерина 4. стабилизаторы - производные нуклеотида	
3	Глюконеогенез – это процесс превращения: 1. глицерина в нейтральный жир 2. глицерина в глюкозу 3. глюкозы в глицерин 4. глюкозы в нейтральный жир	
4	В состав триглицеридов входят все перечисленные ниже элементы кроме: 1. Н; 2. О; 3. S; 3. С.	
5	Главными липидами мембран являются: 1. триглицериды; 2. стериды 3. воски; 4. фосфолипиды.	
6	Укажите сложный эфир ВЖК и полициклических спиртов: 1. воск 2. стерид 3. стерол 4. эргостерол	
7	Наиболее распространенные насыщенные ВЖК, входящие в состав липидов: 1. пальмитиновая; 2. уксусная; 3. масляная 4. Муравьиная	
8	Укажите предельную высшую жирную кислоту. 1. пальмитиновая; 2. олеиновая; 3. линоленовая; 4. линолевая	
9	Липиды растворяются во всех перечисленных ниже вещества кроме... 1. эфира; 2. воды; 3. бензола; 4. хлороформа.	
10	В структурном отношении все липиды являются... 1. простыми эфирами; 2. высшими спиртами; 3. сложными эфирами; 4. полициклическими спиртами.	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 4.1.2. Устный опрос на лабораторном занятии

Опрос проводят для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины.

Примеры вопросов для отчета на лабораторном занятии приведены в методической разработке: Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная /Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Серeda [б.м : б.и], 2021. – 146 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806> ; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01476.pdf>;

Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная /Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Серeda [б.м : б.и], 2021. – 146 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>;

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№ п/п	Наименование тем	Код и наименование индикатора компетенции
1	<b>Тема. Определение концентрации веществ колориметрическим методом.</b>	ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
	1.Для чего при выполнении лабораторных анализов ставится контрольная проба? Какие требования предъявляются к ней.	
	2. Что произойдет, если опытная проба до фотоэлектроколориметрирования при определении концентрации раствора хлорида бария простоят более часа?	
	3.Почему в методике анализа оговорено время, в течение, которого необходимо измерить оптическую плотность опытного раствора.	
	4. С какой целью строится в лабораторной работе калибровочная кривая?	
	5. В чём состоит принцип определения концентрации вещества фотоэлектроколориметрическим методом?	
2	<b>Тема. Цветные реакции на аминокислоты и белки</b>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	1.Написать уравнения реакций ступенчатого гидролиза тимидиловой, цитидиловой и уридилиловой кислот. Назвать продукт реакций.	
	2.Чем отличается ДНК от РНК? Написать формулы двух динуклеотидов, входящих в состав РНК и ДНК.	
	3.Написать формулу АТФ. Биологическое значение.	
	4. Написать пептид: гли- вал- лиз- тир.	
	5.Написать реакцию декарбосилирования лизина, орнитина, триптофана.	
3	<b>Тема. Определение изоэлектрической точки белков. Рефрактометрическое определение белков в сыворотке крови</b>	ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
	1.Почему при растворении белка в воде, его молекулы приобретают заряд? 2.Что такое изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белка? 3.Как можно определить ИЭТ белка? 4.ИЭТ миозина равна 5,0. К какому электроду в ходе электрофореза будет двигаться белок? При: а) рН = 8,0; б) рН = 1,5.	
4	<b>Тема. Качественное и количественное определение жирорастворимых</b>	

	<p><b>витаминов</b></p> <p>1. Витамин А (ретинол) существует в двух формах – А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub>. Напишите их формулы.</p> <p>2. Витамин А легко окисляется в организме животных, превращаясь в альдегид. Напишите уравнения реакции окисления ретинола в ретиналь.</p> <p>3. Напишите формулу витамина Д<sub>2</sub> – эргокальциферола и Д<sub>3</sub> – холекальцеферола.</p> <p>4. Ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая) называют иначе витамином F. Напишите формулу этих кислот. Какова их роль в организме?</p> <p>5. Витамин Q – убихион принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, перенося водород к кислороду. Убихинон – производное бензохинона.</p>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
5	<p><b>Тема. Субстратная специфичность амилазы слюны</b></p> <p>1. Какое свойство ферментов представлено в данной работе?</p> <p>2. Охарактеризуйте влияние фермента амилазы на вещества, поступающие с кормом.</p> <p>3. Напишите реакцию гидролиза крахмала при участии ферментов.</p> <p>4. Напишите реакцию гидролиза сахарозы при участии ферментов.</p>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
6	<p><b>Тема. Определение активности амилазы методом предельного разведения</b></p> <p>1. Напишите реакцию окисления пирокатехина и гидрохинона кислородом, катализируемое ферментом полифенолоксидазой.</p> <p>2. Ферментные препараты амилаз широко используются в технологиях получения различных патоk и глюкозы. Напишите данную реакцию.</p> <p>3. В усилении аромата молочного шоколада, карамели, ириса принимают участие свободные жирные кислоты, образующиеся под действием липаз. Напишите реакцию гидролиза животного и растительного жира, катализируемое данным ферментом.</p> <p>4. В пищевых технологиях для удаления кислорода из соков и пива широко используется система ферментов глюкозооксидаза-каталаза. Приведите схему реакции, отражающую катализ данными ферментами.</p>	ИД -1. УК - 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
7	<p><b>Тема. Оценка дыхательной функции крови</b></p> <p>1. Перечислить белки, которые относятся к классу хромопротеидов.</p> <p>2. Назовите биологическое значение гемоглобина.</p> <p>3. Написать формулу гема.</p> <p>4. Сущность механизма действия следующих ферментов: цитохромоксидаза, каталаза, пероксидаза.</p> <p>5. Назовите биологическое значение метгемоглобина.</p>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
8	<p><b>Тема. Определение иммунных белков</b></p> <p>1. Назовите основные классы иммуноглобулинов.</p> <p>2. Охарактеризуйте биологическую роль иммуноглобулинов.</p> <p>3. Напишите фрагмент участка иммуноглобулина, который состоит из генетически подобранных аминокислот. - АЛА – АЛА – ЛИЗ – ФЕН – ГЛУТ –</p> <p>4. Напишите фрагмент варибельного участка иммуноглобулина, который начинается с N – конца полипептидной цепи. - ЦИС – ТИР – ИЛЕЙ – ГЛУ – АСП – ЦИС –</p> <p>5. Иммуноглобулины – гликопротеиды. В продуктах гидролиза углеводной части их находят маннозу, галактозу, глюконовую, уксусную, серную кислоты, глюкозамин, галактозамин. Напишите формулы продуктов гидролиза углеводной части иммуноглобулинов.</p>	
9	<p><b>Тема. Определение активности аминотрансфераз (АлАТ, АсАТ)</b></p> <p>1. Из каких основных этапов состоит обмен белков? По какому балансу судят об обмене белков?</p> <p>2. В каких реакциях участвуют ферменты аминотрансферазы? Приведите пример реакции.</p> <p>3. Объясните, почему при инфаркте миокарда и гепатите увеличивается активность АлАТ и АсАТ в крови больных.</p> <p>4. Процесс синтеза АТФ, идущий сопряженно с реакциями окисления при</p>	ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных

	участии системы дыхательных ферментов митохондрий, называется... 1. окислительным фосфорилированием; 2. свободным окислением; 3. субстратным фосфорилированием; 4. анаэробным окислением.	
10	<b>Тема. Определение мочевины в сыворотке крови</b> 1. При каких состояниях в сыворотке крови может быть обнаружено повышенное содержание мочевины? 2. Зная формулу глицина, рассчитайте массовую долю азота в нем. 3. Напишите формулу диаминомонокрбоновой ациклической аминокислоты, входящей в белки, в которой содержится 19,17% азота. 4. Напишите реакции орнитинового цикла с указанием продуктов реакции. 5. Напишите реакции дезаминирования аминокислоты (валин).	ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных
11	<b>Тема. Исследование показателей минерального обмена</b> 1. Напишите формулы пяти органических веществ, относящихся к различным классам соединений и содержащих в своём составе остаток фосфорной кислоты. Укажите их роль в обмене веществ. 2. Напишите пять реакций, относящихся к различным типам реакций. Протекающих в организме животного с участием остатка фосфорной кислоты. 3. Опишите роль фосфорной кислоты в синтезе белка. 4. Каким образом происходит выведение фосфора из организма животного? Напишите формулы соответствующих соединений и назовите их. 5. Укажите ткани организма животного с максимальным и минимальным содержанием кальция. Какую из тканей можно считать депо кальция? Какая ткань содержит кальций, наиболее легко включающийся в обмен?	ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

### 4.1.3 Контрольная работа по разделу дисциплины

Контрольная работа по разделу дисциплины предусматривает выполнение письменной контрольной работы. Письменная контрольная работа – это вид оценки знаний по одному разделу дисциплины. Её целью является проверка степени усвоения основных вопросов по темам, входящим в раздел дисциплины. Примеры вопросов и рекомендации приведены в методической разработке: Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная, / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Серeda [б.м : б.и], 2021. – 105 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01475.pdf>

Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная, / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Серeda [б.м : б.и], 2021. – 105 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7806>;

К каждой письменной контрольной работе разработан перечень вопросов, по которым составлены билеты. Билет для контрольной работы содержит 3 вопроса, два из которых имеют теоретический характер и включают, в основном, материал лекций и учебников. Третий вопрос – практический, предполагает выполнение практического задания на основе теоретических знаний по изучаемым разделам дисциплины.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p><b>Тема 1 Введение в биологическую химию</b></p> <p>Подчеркнуть то, что относится к задачам биохимии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение структуры органов;</li> <li>2. Изучение структуры и функции мембран;</li> <li>3. Изучение структуры и функции биополимеров;</li> <li>4. Изучение структуры поливинилстирола;</li> <li>5. Изучение функции витаминов;</li> <li>6. Изучение превращений глюкозы в организме;</li> <li>7. Изучение окислительно-восстановительных процессов в мышцах;</li> <li>8. Изучение механизма всасывания аминокислот;</li> <li>9. Изучение распада радиоизотопа серы;</li> <li>10. Изучение процессов высвобождения энергии из глюкозы в печени</li> </ol>	ИД -1. УК – 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных
2	<p>Подчеркнуть в перечне обязательные признаки живой системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способность перемещаться в пространстве.</li> <li>2. Распространять звуковые волны.</li> <li>3. Извлекать из среды химические вещества.</li> <li>4. Воспроизводить живые системы, идентичные по форме и свойствам.</li> <li>5. Содержать молекулы только в свободном состоянии.</li> <li>6. Производить работу без притока энергии.</li> <li>7. Иметь сложные надмолекулярные структуры.</li> <li>8. Состоять только из бесклеточного материала.</li> <li>9. Не содержат клеток, имеющих митохондрии.</li> </ol>	
3	<p>Выбрать понятия, характеризующие общие стадии обмена веществ в организме, и переписать их в логической последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. распад жирной кислоты в печени;</li> <li>2. метаболизм в тканях;</li> <li>3. деполимеризация пищевых веществ в желудочно-кишечном тракте;</li> <li>4. транспорт (всасывание и перенос веществ кровью, трансмембранный перенос);</li> <li>5. выделение углекислоты легкими.</li> </ol>	
4	«Собрать» из приведенных фрагментов определение белковой молекулы:	



	<p>1. разветвленный полимер;</p> <p>2. гетерополимер, включающий остатки аминокислот и углеводов;</p> <p>3. линейный полимер из аминокислот;</p> <p>4. линейный полимер или сополимер из аминокислот, соединенных карбамидными связями;</p> <p>5. линейный полимер, отличающийся плоской структурой;</p> <p>6. характеризующийся трехмерной пространственной организацией;</p> <p>7. с периодическим включением в цепь остатков жирных кислот;</p> <p>8. в которой различают три уровня, и для которого характерна способность объединяться в надмолекулярные образования - четвертичный уровень организации.</p>	
5	Этапы развития биологической химии	
6	Вписать виды химических связей, обеспечивающие разные уровни организации белковой молекулы (в виде таблицы).	
7	Классификация и строение органических веществ.	
8	На какие разделы подразделяется биохимия, что она изучает?	
9	Записать карбамидную связь химическими символами.	
10	Написать структурные формулы дипептидов, образованных из глицина и аланина.	
	<b>Тема 2 Статическая биохимия</b>	
1	Липиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, спирты входящие в состав липидов.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
2	Нейтральные жиры: строение, классификация, формулы представителей, биологическая роль, физические и химические свойства, числа жира (йодное, кислотное, число омыления и их значение), формулы кислот, входящих в состав жиров и их биологическое значение.	
3	Стерины и стериды: определение, классификация, формулы представителей, и химические свойства, биологическое значение.	
4	Понятие об углеводах и их классификация. Формулы представителей.	
5	Глюкоза: изомеры, их запись по Хеуорсу, биологическая роль.	
6	Химические свойства глюкозы: окисление, восстановление, активация.	
7	Галактоза: изомеры, их запись по Хеуорсу, биологическая роль.	
8	Аминокислоты: определение, классификация, формулы представителей, реакция образования из них полипептида, химические свойства аминокислот и биологическое значение этих реакций, биологическая роль аминокислот.	
9	Строение белковой молекулы: виды связей белковой молекулы, уровни организации (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры и какими связями они формируются), понятие о глобулярных и фибриллярных белках, примеры.	
10	Белки: определение, классификация, краткая характеристика каждого класса, нахождение в природе, биологическая роль белков, примеры.	
	<b>Тема 3 Биорегуляторы</b>	
1	Учение о биорегуляторах: понятие о биорегуляторах, их классификация, примеры, краткая характеристика каждого класса и его биологическая роль.	ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных
2	Витамины: определение, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, эндогенных авитаминозах, причины возникновения.	
3	Понятие о гормонах и гормоноидах, классификация, механизм действия.	
4	Связь гормонов с ферментами, примеры, значение желез внутренней секреции.	
5	Гормоны гипофиза: классификация, номенклатура, химическая природа гормонов, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.	
6	Ферменты: определение, строение (апоферменты, коферменты, холоферменты, центры ферментов: активный, субстратный, аллостерический).	
7	Теории катализа (адсорбционная, промежуточных соединений, современная).	
8	Классификация, краткая характеристика каждого класса, биологическая роль, методы выделения и очистки ферментов.	
9	Свойства ферментов: каталитическая активность, термолабильность,	

	специфичность, оптимум pH, активация, понятие о проферментах, механизм активации, ингибирование, виды ингибирования (конкурентное, неконкурентное, аллостерическое, обратимое и необратимое – примеры).	
10	Взаимосвязь витаминов, гормонов и ферментов.	
	<b>Тема 4 Динамическая биохимия</b>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
1	Обмен веществ и энергии: понятие об обмене, этапы обмена, их характеристика (место локализации в организме, какие ферменты участвуют на каждом этапе, энергетический баланс, значение каждого этапа), понятие о анаболизме, катаболизме, метаболизме.	
2	Методы исследования обмена веществ.	
3	Биологическое окисление: теории окислительных процессов (Баха, Паладина, современная теория), фосфорилирование (окислительное, субстратное), роль макроэргических соединений в обмене веществ и энергии.	
4	Обмен углеводов: биологическая роль углеводов, брожение клетчатки и е роль. Пищеварение и всасывание.	
5	Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.	
6	Катаболизм углеводов: дихотомический распад, аэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.	
7	Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.	
8	Регуляция углеводного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания, понятие гипогликемии, гипергликемии, глюкозурии, их виды, условия возникновения	
9	Регуляция липидного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания. Ацетонемия (кетонемия), ацетонурия(кетонурия) – причины их возникновения, реакции образования кетоновых тел.	
10	Регуляция белкового обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания.	

Оценка результатов контрольной работы производится по 5-ти балльной системе:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания,</li> </ul>

Письменная контрольная работа считается зачетной, если студент получил положительную оценку (удовлетворительно, хорошо, отлично).

## **4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится три вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

#### Вопросы для экзамена

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1. Предмет биологической химии. Разделы биохимии. История развития биохимии. Роль русских ученых в развитии биохимии	ИД -1. УК – 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
2. Углеводы: определение, классификация, формулы представителей классов, нахождение в природе, биологическая роль.	
3. Моносахариды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическое значение,	
4. Дисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и биологическое значение этих реакций.	
5. Полисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и значение для организма этих реакций.	
6. Сходство и отличие между крахмалом и клетчаткой, крахмалом и гликогеном.	
7. Липиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, спирты входящие в состав липидов.	
8. Нейтральные жиры: строение, классификация, формулы представителей,	

биологическая роль, физические и химические свойства, числа жира (йодное, кислотное, число омыления и их значение), формулы кислот, входящих в состав жиров и их биологическое значение.	
9. Сложные липиды: классификация, биологическая роль. Гликолипиды, протеолипиды, фосфатиды.	
10. Аминокислоты: определение, классификация, формулы представителей, реакция образования из них полипептида, химические свойства аминокислот и биологическое значение этих реакций, биологическая роль аминокислот.	
11. Строение белковой молекулы: виды связей белковой молекулы, уровни организации (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры и какими связями они формируются), понятие о глобулярных и фибриллярных белках, примеры.	
12. Белки: определение, классификация, краткая характеристика каждого класса, нахождение в природе, биологическая роль белков, примеры.	
13. Протеины: определение, классификация, характеристика представителей, нахождение в природе, биологическая роль.	
14. Протеиды: определение, строение, классификация, нахождение в природе, биологическая роль, краткая характеристика отдельных групп.	
15. Хромопротеиды: определение, строение, классификация, представители, нахождение в природе, биологическая роль, формулы простетических групп (гема, родопсина, рибофлавина), формы гемоглобина, условия их образования и биологическая роль.	
16. Нуклеопротеиды: определение, строение, классификация, химические свойства, биологическое значение, нахождение в природе.	
17. Нуклеиновые кислоты: определение, классификация, строение, биологическая роль, нахождение в природе.	
18. Отличие ДНК от РНК.	
19. Обмен веществ и энергии: понятие об обмене, этапы обмена, их характеристика (место локализации в организме, какие ферменты участвуют на каждом этапе, энергетический баланс, значение каждого этапа), понятие о анаболизме, катаболизме, метаболизме.	ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных;
20. Методы исследования обмена веществ.	
21. Биологическое окисление: теории окислительных процессов (Баха, Паладина, современная теория), фосфорилирование (окислительное, субстратное), роль макроэргических соединений в обмене веществ и энергии.	
22. Обмен углеводов: биологическая роль углеводов, брожение клетчатки и е роль. Пищеварение и всасывание.	
23. Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.	
24. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, аэробный путь окисления	
25. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления	
26. Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.	
27. Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.	
28. Обмен липидов: биологическая роль, пищеварение и всасывание, роль желчи, ресинтез липидов.	
29. Катаболизм липидов: гидролитический распад жиров, фосфатидов, стеридов. Окисление глицерина, предельных и непредельных ВЖК.	
30. Анаболизм липидов: синтез глицерина, ВЖК (митохондриальный и немитохондриальный пути синтеза), жира, фосфатидов.	
31. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков: сходство и отличие катаболизма.	
32. Обмен белков: биологическая роль, понятие о биологическом минимуме, заменимые и незаменимые аминокислоты, биологическая ценность белка.	
33. Обмен белков: пищеварение аминокислот в кишечнике животных под влиянием микрофлоры, нейтрализация продуктов гниения.	
34. Катаболизм белков: гидролитический распад белка, промежуточный обмен аминокислот, дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование.	
35. Пути образования и нейтрализации аммиака (четыре типа дезаминирования), образование солей, амидов, мочевины, мочевой кислоты.	
36. Анаболизм белков: этапы биосинтеза белка, роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка и механизм его регуляции.	

37. Обмен хромопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов, регуляция обмена хромопротеидов, нарушение обмена.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	
38. Обмен нуклеопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов обмена, регуляция обмена и нарушение обмена (подагра, мочекаменная болезнь).		
39. Методы исследования обмена веществ.		
40. Биологическое окисление: теории окислительных процессов (Баха, Паладина, современная теория), фосфорилирование (окислительное, субстратное), роль макроэргических соединений в обмене веществ и энергии.		
41. Обмен углеводов: биологическая роль углеводов, брожение клетчатки и ее роль. Пищеварение и всасывание.		
42. Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.		
43. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, аэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.		
44. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.		
45. Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.		
46. Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.		
47. Регуляция углеводного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания, понятие гипогликемии, гипергликемии, глюкозурии, их виды, условия возникновения.		
48. Обмен липидов: биологическая роль, пищеварение и всасывание, роль желчи, ресинтез липидов.		
49. Катаболизм липидов: гидролитический распад жиров, фосфатидов, стеридов. Окисление глицерина, предельных и непредельных ВЖК.		
50. Анаболизм липидов: синтез глицерина, ВЖК (митохондриальный и немитохондриальный пути синтеза), жира, фосфатидов.		
51. Регуляция липидного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания. Ацетонемия (кетонемия), ацетонурия (кетонурия) – причины их возникновения, реакции образования кетоновых тел.		
52. Регуляция белкового обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания.		
53. Цикл Кребса или цикл трикарбоновых кислот: значение, место локализации, реакции, ферменты, энергетический итог.		
54. Метаболические связи цикла Кребса с обменом белков, жиров, углеводов, реакции.		
55. Водно-минеральный обмен, регуляция.		
56. Написать формулу АТФ. Биологическое значение.		
57. Витамин А легко окисляется в организме животных, превращаясь в альдегид. Напишите уравнения реакции окисления ретинола в ретиналь.		
58. Ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая) называют иначе витамином F. Напишите формулу этих кислот. Какова их роль в организме?		
59. Напишите Реакцию дегидрирования янтарной кислоты до фумаровой с участием фермента сукцинатдегидрогеназы;		
60. Напишите Реакцию дегидрирования бутановой кислоты до кротоновой с участием фермента бутирилдегидрогеназы (FAD);		
61. Напишите Реакцию активации глюкозы с образованием глюкоза 6-фосфат с участием фермента фосфотрансферазы (АТФ);		
62. Напишите Реакцию превращения ПВК в уксусный альдегид с участием фермента декарбоксилазы;		
63. Напишите Реакцию изомеризации фруктозо-6-фосфата в глюкозо-6 фосфат с участием фермента фосфогексоизомераза.		
64. Написать реакцию образования тироксина из аминокислоты тирозина.		
65. Напишите следующие фрагменты молекул инсулина разных животных		
66. Витамины: определение, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, эндогенных авитаминозах, причины возникновения.		ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные,

67. Классификация витаминов, сравнительная характеристика миро- и водорастворимых витаминов.	биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
68. Витамины группы А: номенклатура, строение, свойства, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина, провитамины- строение, источники, свойства.	
69. Витамины группы Д: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина, провитамины (строение, источники, свойства).	
70. Витамины группы Е: номенклатура, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминоза, их причины, источники.	
71. Витамины группы К: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина. Викасол- строение, влияние на организм животного, применение.	
72. Витамины группы С: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер-, авитаминоза, их причины, источники витамина.	
73. Витамин В1: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники витамина.	
74. Витамин В2: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники.	
75. Витамин В3: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.	
76. Витамин В4: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина, биологическая роль (коферментная функция).	
77. Витамин В5: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.	
78. Витамин В6: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.	
79. Витамин В12: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.	
80. Витамин В15: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.	
81. Витамины С и Р: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.	
82. Фолиевая кислота: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.	
83. Витамин Н: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.	
84. Гормоны гипофиза: классификация, номенклатура, химическая природа гормонов, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.	
85. Гормоны щитовидной железы: номенклатура, структура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.	
86. Гормоны паращитовидной железы: номенклатура, химическая природа,	
87. Гормоны поджелудочной железы: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.	
88. Гормоны надпочечников: классификация, структура, номенклатура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.	
89. Половые гормоны: классификация, номенклатура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции. Синестрол: строение, роль, применение.	
90. Гормоноиды пищевого канала: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.	

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### Тестовые задания по дисциплине

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	1 Аминогруппа встречается в составе: 1. белков 2. нейтральных жиров 3. углеводов 4. аминокислот	ИД -1. УК – 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
2.	2 Укажите соединения содержащие фосфор: 1. простые белки; 2. гликоген; 3. ДНК; 4. мРНК; 5. аминокислоты; 6. нуклеотиды.	
3.	3 Укажите структурный элемент простых белков 1. моонуклеотиды 2. глюкоза 3. аминокислоты 4. глицерин	
4.	4 Структурными элементами нуклеиновых кислот являются: 1. моонуклеотиды 2. глюкоза 3. глицерин 4. аминокислоты.	
5.	5 Укажите соединение, которое гидрофобно: 1. простой белок 2. нейтральный жир 3. гликоген 4. аминокислоты	
6.	6 Укажите, химическую связь, которая разрушается при гидролизе	



	жиров: 1. фосфоэфирная 2. простая эфирная 3. сложноэфирная 4. гидрофобная
7	Укажите биологические полимеры: 1. простые белки 2. нейтральный жир 3. ДНК 4. гликоген 5. аминокислоты
8	Укажите, какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков: 1. водородная 2. сложноэфирная 3. пептидная 4. гидрофобная.
9	Укажите, какой характер имеет группа-NH <sub>2</sub> : 1. кислый 2. основной 3. нейтральный 4. амфотерный
10	Как называется эта химическая связь O...H: 1. сложноэфирная 2. дисульфидная 3. пептидная 4. водородная 5. простая эфирная
11	Как называется эта химическая связь -S-S-: 1. сложноэфирная 2. дисульфидная 3. пептидная 4. водородная 5. простая эфирная
12	Как называется эта функциональная группа =NH: 1. спиртовая 2. амино- 3. альдегидная 4. имино
13	Укажите, какой характер имеет -COOH группа: 1. кислый 2. основной 3. нейтральный 4. амфотерный.
14	Как называется эта -CO-NH- связь: 1. сложноэфирная 2. пептидная 3. водородная 4. простая эфирная
15	Структурным элементом крахмала является: 1. мононуклеотиды 2. глюкоза 3. фруктоза + глюкоза 4. галактоза
16	Структурным элементом гликогена является: 1. мононуклеотиды; 2. глюкоза 3. глицерин 4. галактоза
17	Альдегидная группа встречается в составе 1. белков

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. нейтральных жиров</li> <li>3. углеводов</li> <li>4. аминокислот</li> <li>5. азотистых оснований</li> </ul>	
18	<p>Спиртовая группа встречается в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. белков</li> <li>2. триглицеридов</li> <li>3. углеводов</li> <li>4. аминокислот</li> <li>5. азотистых оснований</li> </ul>	
19	<p>Свободная карбоксильная группа встречается в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. белков;</li> <li>2. нейтральных жиров;</li> <li>3. углеводов;</li> <li>4. аминокислот;</li> <li>5. азотистых оснований.</li> </ul>	
20	<p>Какие из указанных соединений содержат азот?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. простые белки;</li> <li>2. нейтральный жир;</li> <li>3. фосфолипиды;</li> <li>4. гликоген;</li> <li>5. ДНК;</li> <li>6. нуклеотиды.</li> </ul>	
21	<p>Углеводы, которые не усваиваются организмом, но должны обязательно поступать с пищей - это ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. лактоза</li> <li>2. пектин</li> <li>3. гликоген</li> <li>4. мальтоза</li> </ul>	
22	<p>Амилопектин – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. умеренно разветвленный..... -1,4- и -1,6</li> <li>2. линейный полисахарид..... -1,4</li> <li>3. сильно разветвленный .....-1,4- и -1,6</li> <li>4. линейный ..... - 1,4-гликозидной связью</li> </ul>	
23	<p>Гликоген – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. умеренно разветвленный..... -1,4- и -1,6</li> <li>2. линейный полисахарид..... -1,4</li> <li>3. сильно разветвленный..... -1,4- и -1,6</li> <li>4. линейный, состоящий из остатков глюкозы, связанных -1,4- гликозидной связью</li> </ul>	
24	<p>Целлюлоза – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. линейный.....-1,4</li> <li>2. линейный..... -1,4</li> <li>3. сильно разветвленный..... -1,4- и -1,6</li> <li>4. умеренно разветвленный... -1,4- и -1</li> </ul>	
25	<p>Углеводы в организме образуются из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. продуктов распада жирных кислот</li> <li>2. метаболитов аминокислотного обмена</li> <li>3. CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O</li> <li>4. холестерина</li> </ul>	
26	<p>Витамеры это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.разновидность одного и того же витамина, отличающегося по биохимической активности</li> <li>2.различные витамины, имеющие одинаковую молярную массу</li> <li>3. различные витамины, обладающие похожими свойствами</li> <li>4. разновидности витаминов, имеющих одинаковую биохимическую активность</li> </ul>	ИД-2.ОПК-4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

27	Провитамины это..... витаминов 1. усилители биохимической активности 2. предшественники 3. вещества синтезирующиеся в организме из 4. вещества понижающие биохимическую активность
28	Авитаминоз - это: 1. избыток витаминов 2. недостаток витаминов 3. отсутствие какого-либо витамина 4. блокирование витамина определёнными веществами
29	Название витамин А по болезни, которую излечивает данный витамин: 1. антигеморрагический 2. антирахитический 3. антиксерофтальмический 4. антистерильный
30	Биологическая роль витаминов группы Е: 1. роль антиокислителей 2. отвечают за свёртываемость крови 3. принимают участие в синтезе каротиноидов
31	Производным, какого соединения является витамин D2: 1. эргостерина 2. холестерина 3. филлохинона 4. рибофлавина
32	Роль витаминов группы D: 1. влияет на всасывание кальция из кишечника в кровь 2. влияет на синтез убихинона 3. поддерживают уровень кобальта в крови 4. влияет на всасывание магния из кишечника в кровь
33	Роль витамина К: 1. влияет на синтез каротина 2. отвечает за всасывание кальция из кишечника в кровь 3. отвечает за свёртываемость крови 4. способствует усвоению кальция
34	Витамин F это: 1. набор насыщенных жирных кислот 2. водорастворимый витамин 3. набор полиненасыщенных кислот 4. витамин размножения
35	Каротины – это соединения, которые: 1. синтезируются из витамина А 2. состоят из двух молекул витамина А 3. являются провитамином витамина А 4. растворяются в воде
36	При недостатке витамин В1 в крови и моче возрастает количество: 1. аммиака 2. серы 3. кетокислоты 4. оксикислоты
37	Укажите название витамина В2 по химической структуре: 1. аспирин; 2. адермин; 3. холестерин; 4. рибофлавин.
38	Биологическая роль витамина В3 - входит в состав кофермента: 1. HS- КоА 2. ФАД 3. НАД 4. убихинона

39	При недостатке витамин В4 в кормах приводит к: 1. жировому перерождению печени и отложению жира 2. отложению кальция в костях 3. потери зрения 4. анемии
40	Укажите название витамин В5 (PP) по химической структуре: 1. пиридоксин 2. никотиновая кислота или никотинамид 3. антипеллагрический 4. пиридоксаль или пиридоксамин
41	Укажите название витамин В6 (PP) по химической структуре : 1. антиксерофтальмический 2. пиридоксаль 3. ретинол 4. тиамин
42	Витамин Вc по химической структуре это : 1. фталевая кислота 2. фолиевая кислота 3. пангамовая кислота 4. глюконовая кислота
43	. Витамин В12 в своем составе содержит: 1. медь 2. цинк 3. кобальт 4. магний
44	Биологическая роль витамина С: 1. катализирует реакции тканевого обмена веществ; 2. переносит углекислый газ; 3. катализирует синтез фосфолипидов; 4. катализирует реакции межмолекулярного переноса;
45	Укажите название витамин PP по заболеванию при гиповитаминозе: 1. антипеллагрический; 2. антирахитический; 3. антиксерофтальмический; 4. антигеморрагический;
46	Название витамина Н по химической структуре: 1. биотин 2. себорин 3. пангамовая кислота 4. инозин
47	Витамин U предохраняет организм от: 1. свёртываемости крови 2. язвенной болезни желудка 3. язвенной болезни ротовой полости 4. кровоизлияний
48	Биологическая роль витамина С: 1. катализирует реакции тканевого обмена веществ; 2. переносит углекислый газ; 3. катализирует синтез фосфолипидов; 4. катализирует реакции межмолекулярного переноса;
49	Укажите название витамин PP по заболеванию при гиповитаминозе: 1. антипеллагрический; 2. антирахитический; 3. антиксерофтальмический; 4. антигеморрагический;

50	<p>Название витамина Н по химической структуре:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биотин</li> <li>2. себорин</li> <li>3. пангамовая кислота</li> <li>4. инозин</li> </ol>	
51	<p>Биологическая роль витамина Р:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. предотвращает ожирение печени</li> <li>2. участвует в переносе железа в организме</li> <li>3. предохраняет от окисления</li> <li>4. укрепляет стенки капилляров</li> </ol>	
52	<p>Укажите жирорастворимый витамин:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В6</li> <li>2. Н</li> <li>3.Е</li> <li>4. В15</li> </ol>	
53	<p>. Белковая часть сложного фермента – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кофермент</li> <li>2. простетическая группа</li> <li>3. апофермент</li> <li>4. креатин</li> </ol>	ИД-1.ОПК-1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных;
54	<p>Укажите класс ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные процессы....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гидролазы</li> <li>2. трансферазы</li> <li>3. оксидоредуктазы</li> <li>4. изомеразы</li> </ol>	
55	<p>Центр фермента, отвечающий за катализ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. каталитический</li> <li>2. аллостерический</li> <li>3. субстратный</li> <li>4. активный</li> </ol>	
56	<p>Соматотропин оказывает... действие.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гипокликемическое</li> <li>2. липолитическое</li> <li>3. катаболическое</li> <li>4. тетаническое</li> </ol>	
57	<p>Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. трансфераз</li> <li>2. лигаз</li> <li>3. лиаз</li> <li>4.</li> </ol>	
58	<p>Гиперпродукциясоматотропина у взрослых проявляется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличением языка и носа</li> <li>2. увеличением роста</li> <li>3. слабоумием</li> <li>4. остеопорозом</li> </ol>	
59	<p>. Врожденная недостаточность соматотропина приводит к развитию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. карликовости</li> <li>2. кретинизма</li> <li>3. гигантизма</li> <li>4. гипотиреоза</li> </ol>	
60	<p>Действие вазопрессина сопровождается ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. повышением осмотического давления крови</li> <li>2. уменьшением количества сахара в моче</li> <li>3. понижением осмотического давления крови</li> <li>4. увеличением количества отделяемой мочи</li> </ol>	
61	<p>Гормон обладающий гиперкальциемическим действием:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. паратгормон</li> <li>2. альдостерон</li> <li>3. инсулин</li> <li>4. кальцитонин</li> </ol>	

62	<p>Гипофункция щитовидной железы в зрелом возрасте приводит к развитию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гипертиреоза</li> <li>2. кретинизма</li> <li>3. тиреотоксикоза</li> <li>4. микседемы</li> </ol>
63	<p>Йодсодержащим гормоном является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. тиреотропин</li> <li>2. тироксин</li> <li>3. кальцитонин</li> <li>4. тиролиберин</li> </ol>
64	<p>Гормон кальцитонин стимулирует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. мобилизацию <math>Ca^{++}</math> костной ткани</li> <li>2. реабсорбцию <math>Ca^{++}</math> в почечных канальцах</li> <li>3. образование кальцийтриола</li> <li>4. минерализацию костной ткани</li> </ol>
65	<p>Введение гормона ..... активизирует синтез белков и липидов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. адреналина</li> <li>2. глюкагона</li> <li>3. соматотропина</li> <li>4. инсулина</li> </ol>
66	<p>Гормон адреналин стимулирует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. распад гликогена ;</li> <li>2. синтез гликогена</li> <li>3. гипогликемический эффект</li> <li>4. ингибирование гликогенолиза</li> </ol>
67	<p>Укажите гормон стимулирующий превращение глюкозы в гликоген:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. инсулин</li> <li>2. адреналин</li> <li>3. глюкагон</li> <li>4. тестостерон</li> </ol>
68	<p>Гормон ... .. по химической структуре является стероидом.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. эстрадиол</li> <li>2. пролактин</li> <li>3. окситоцин</li> <li>4. простагландины</li> </ol>
69	<p>В гипофизе вырабатываются гормон:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. тиролиберин</li> <li>2. кортиколиберин</li> <li>3. тиреотропин</li> <li>4. инсулин</li> </ol>
70	<p>Гормоны ..... по химической структуре представляет собой циклический пептид.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. окситоцин</li> <li>2. эстриол</li> <li>3. пролактин</li> <li>4. прогестерон</li> </ol>
71	<p>Гормон глюкагон вырабатывается....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. надпочечниками</li> <li>2. поджелудочной железой</li> <li>3. щитовидной железой</li> <li>4. околощитовидной железой</li> </ol>
72	<p>Гормон ..... образуются в щитовидной железе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кортикотропин</li> <li>2. соматотропин</li> <li>3. тироксин</li> <li>4. фоллитропин</li> </ol>
73	<p>Гормон ... способствует снижению уровня кальция в крови.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вазопрессин</li> <li>2. паратгормон</li> <li>3. кальцитриол</li> <li>4. кальцитонин</li> </ol>

74	Врожденная недостаточность соматотропина приводит к развитию: 1. карликовости 2. кретинизма 3. гигантизма 4. гипотиреоза	
75	Действие вазопрессина сопровождается ... 1. повышением осмотического давления крови 2. уменьшением количества отделяемой мочи 3. понижением осмотического давления крови 4. увеличением количества отделяемой мочи	
76	Йодсодержащими гормонами являются: 1. тиреотропин 2. тироксин 3. трийодтиронин 4. кальцитонин	
77	Гормон кальцитонин стимулирует: 1. мобилизацию $Ca^{++}$ костной ткани 2. реабсорбцию $Ca^{++}$ в почечных канальцах 3. образование кальцийтриола 4. минерализацию костной ткани	
78	Катаболизм – это: 1. окислительный распад в клетках собственных веществ организма, или веществ поступающих с кормом; 2. усвоение организмом веществ окружающей среды и создание за их счет структурных единиц своего тела; 3. синтез собственных веществ в организме; 4. окислительный синтез в клетках собственных веществ организма.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
79	Энергетически для организма наиболее выгоден путь обмена углеводов: 1. апотомический 2. дихотомический 3. брожения 4. гликонеогенеза	
80	Цитохромы способны переносить электроны, благодаря наличию в их составе ионов... 1. меди 2. железа 3. кобальта 4. цинка	
81	Анаболизм-это... 1. переработка составных частей корма в желудочно-кишечном тракте в усвояемую форму. 2. окислительный распад собственных веществ организма; 3. выделение конечных продуктов обмена с потом, мочой, калом. 4. синтез собственных веществ организма.	
82	Процесс синтеза АТФ, идущий сопряженно с реакциями окисления при участии системы дыхательных ферментов митохондрий, называется... 1. окислительным фосфорилированием; 2. свободным окислением; 3. субстратным фосфорилированием; 4. анаэробным окислением.	
83	Универсальным собирателем протонов является: 1. НАД 2. цитохром 3. ФАД 4. убихинон	

84	В полной дыхательной цепи образуется: 1. 12 АТФ 2. 2АТФ 3. 1АТФ 4. 3 АТФ
85	Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является... 1. цитидинфосфорная кислота. 2. аденозинтрифосфорная кислота 3. 1,3- дифосфоглицериновая кислота 4. гуанозинтрифосфорная кислота
86	Укажите правильную последовательность передачи электронов по дыхательной цепи –это ... . 1. НАД, ФМН, убихинон, цитохром в, цитохром с1, цитохром с, цитохром а3 2. НАД, убихинон, ФМН, цитохром в, цитохром с1, цитохром с, цитохром а 3. НАД, ФМН, убихинон, цитохром с1, цитохром с, цитохром в, цитохром а3 4. НАД, ФАД, убихинон, цитохром в, цитохром с, цитохром а, цитохром а3
87	Укороченная дыхательная цепь начиная с ФАД, включает ферменты: 1. НАД; 2. убихинон; 3. цитохромы
88	Катализатором в цикле Кребса является: 1. щавелево-уксусная кислота 2. янтарная кислота 3. лимонная кислота 4. щавелево-янтарная кислота
89	Дыхательная цепь локализована ... . 1. в матриксе митохондрий 2. во внутренней мембране митохондрий 3. в межмембранном пространстве митохондрий 4. во внешней мембране митохондрий
90	Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является: 1. ГТФ; 2. АТФ; 3. ЦТФ; 4. глюкозо-6-фосфат.
91	Процесс синтеза АТФ, идущий сопряженно с реакциями окисления при участии ансамбля дыхательных ферментов, называется: 1. субстратным фосфорилированием; 2. фотосинтетическим фосфорилированием; 3. окислительным фосфорилированием.
92	Энергетический эффект в расчете на единицу массы (аэробные условия) больше при распаде: 1. глюкозы; 2. тристеарина; 3. аспарагиновой кислоты; 4. глицерина.
93	Энергетическими станциями клетки являются: 1. рибосомы; 2. митохондрии; 3. эндоплазматическая сеть.
94	Суммарный энергетический эффект цикла Кребса: 1. 4 моль АТФ; 2. 2 моль АТФ; 3. 6 моль АТФ; 4. 12 моль АТФ.
95	Фермент $\alpha$ -амилаза катализирует реакцию: 1. $C_6H_{10}O_5)_n + \text{УДФ-глюкоза} \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n+1} + \text{УДФ}$ 2. $C_6H_{12}O_6 + \text{АТФ} \rightarrow C_6H_{11}O_6\text{-РО}_3\text{Н}_2 + \text{АДФ}$ 3. $(C_6H_{10}O_5)_n + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{декстрины} \rightarrow \text{мальтоза}$ 4. $(C_6H_{12}O_5)_n + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (C_6H_{12}O_5)_{n-1} + \text{глюкоза}$
96	Синтез гликогена из продуктов обмена белков и липидов называется-



	ся: 1. гликолиз 2. гликогенолиз 3. гликогеногенез 4. протеогенез
97	Анаэробная фаза распада гликогена и глюкозы заканчивается образованием: 1. глюкозы 2. пировиноградной кислоты 3. щавелевой кислоты 4. молочной кислоты
98	Распад гликогена в печени до глюкозы - 6 фосфат катализируют ферменты: 1. фосфолиаза 2. фосфорилаза 3. фосфоглюкомутаза 4. гексокиназа
99	Фосфофруктокиназа катализирует реакцию: 1. фруктозо-6-фосфат + АТФ ---> фруктозо-1,6-дифосфат + АДФ 2. фосфоенолпируват + АДФ ---> пируват + АТФ 3. фруктозо-1,6-дифосфат ---> ГАФ + ДОАФ 4. 2-фосфоглицерат ---> 3-фосфоглицерат
100	Реакцию перевода глюкозо -1-фосфат в глюкозо-6-фосфат катализирует фермент: 1. фосфоглюкомутаза 2. гексокиназа 3. фосфогексоизомеразы 4. альдолаза 2. образование активированных метаболитов 3. участие в проведении нервных импульсов 4. участие в энергетическом обмене клеток

В форме тестирования. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				

