

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета ветеринарной медицины  
  
Д.М. Максимович  
«14» 05 2020 г.



Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.09 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Специальность **36.05.01 Ветеринария**

Направленность программы – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **ветеринарный врач**

Форма обучения - **очная**

Троицк  
2020

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 22 сентября 2017 г. № 974. Рабочая программа предназначена для подготовки ветеринарного врача по специальности 36.05.01 Ветеринария.

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 сельскохозяйственных наук, доцент Серeda Т.И.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин «14» мая 2020 г. (протокол № 10).

Заведующий кафедрой  Дерхо М.А., доктор биологических наук, профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета ветеринарной медицины «14» апреля 2020 г. (протокол № 9).

Председатель Методической комиссии факультета ветеринарной медицины  
Н.А. Журавель, кандидат ветеринарных наук, доцент



Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## 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. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Структура и содержание дисциплины	8
4.1. Содержание дисциплины	8
4.2. Содержание лекций	10
4.3. Содержание лабораторных занятий	11
4.4. Виды и 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 .....	13
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесс по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	15
Лист регистрации изменений	62

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Специалист 36.05.01 Ветеринария должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: врачебный, экспертно-контрольный.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических умений, необходимых для изучения дисциплин профессионального цикла, формирование практических навыков, необходимых для осуществления проведения качественного и количественного анализа объектов живой природы, получить методологические и теоретические знания по биологической химии в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

- изучение химического состава живых организмов и биологических жидкостей, методов химического анализа, физико-химических свойств биомолекул и механизмов их химических превращений, лежащих в основе существования организма.

- формирование представлений о химическом составе клеток организма и биологических жидкостей; энергетике и кинетике химических процессов в организме; обмене веществ и энергии;

- умения использовать полученные знания об обмене веществ для оценки состояния животного.

- 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет 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.09, 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.09, 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.09, УК-1- Н.1)

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1            ОПК-4 Использует	знания	Обучающийся должен знать принципы использования в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные

современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты	умения	результаты (Б1.О.09, ОПК-4-3.1) Обучающийся должен уметь применить в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. (Б1.О.09, ОПК-4-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты (Б1.О.09, ОПК-4-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕТ), 288 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	130
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	50
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	68
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	131
<b>Контроль</b>	27
<b>Итого</b>	288

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	КСР		
	2 семестр						
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Статическая биохимия							
2.1	Липиды	2	2			1	х
2.2	Моносахариды	2	2			1	х
2.3	Ди и полисахариды	2	2			1	х
2.4	Аминокислоты и белки	2	2			1	х
2.5	Общие свойства липидов	2		2		1	х
2.6	Химические свойства моносахаридов	2		2		1	х
2.7	Химические свойства ди и полисахаридов	2		2		1	х
2.8	Количественное определение глюкозы в сыворотке крови	2		2		1	х

2.9	Определение молочного сахара	2		2	3	1	x
2.10	Определение азота аминных групп методом формольного титрования	2		2		1	x
2.11	Качественные реакции на белки	2		2		1	x
2.12	Определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом	2		2		1	x
2.13	Строение и химические свойства жиров	7				3	x
2.14	Строение и химические свойства углеводов	7				3	x
2.15	Строение и химические свойства аминокислот и белков	7				3	x
2.16	Состав органических веществ	8				5	x
Раздел 2. Биорегуляторы							
3.1	Витамины	2	2		3	1	x
3.2	Ферменты	2	2			1	x
3.3	Гормоны	2	2			1	x
3.4	Определение каротина в сыворотке крови	2		2		1	x
3.5	Определение витамина С в сыворотке крови	2		2		1	x
3.6	Определение витаминов молока	2		2		1	x
3.7	Общие свойства ферментов	2		2		1	x
3.8	Ферменты мышечной ткани	2		2		1	x
3.9	Определение активности ферментов крови	2		2		1	x
3.10	Оценка дыхательной функции крови	2		2		1	x
3.11	Влияние гормонов на обмен углеводов. Качественные реакции на гормоны	2		2		1	x
3.12	Гормоны (комп. класс)	2		2		1	x
3.13	Биологическая роль витаминов	10				7	x
3.14	Биологическая роль энзимов	15				8	x
3.15	Биологическая роль гормонов	10				8	x
3.16	Биологические катализаторы	8				5	x
3 семестр							
Раздел 3. Динамическая биохимия							
4.1.	Обмен веществ и энергии	2	2		3	1	x
4.2	Биологическое окисление	2	2			1	x
4.3	Обмен углеводов	2	2			1	x
4.4	Обмен липидов	2	2			1	x
4.5	Обмен сложных липидов	2	2			1	x
4.6	Обмен простых белков	2	2			1	x
4.7	Обмен сложных белков	2	2			1	x
4.8	Гидролитическое превращение углеводов	2		2		1	x
4.9	Определение бетта-липопротеидов	2		2		1	x
4.10	Гидролиз жира	2		2		1	x
4.11	Обмен простых белков	2		2		1	x
4.12	Определение иммунных белков	2		2		1	x
4.13	Определение кальция в сыворотке крови	2		2		1	x
4.14	Определение фосфора в сыворотке крови	2		2		1	x
4.15	Обмен веществ	10				4	x
4.16	Метаболизм углеводов	5				3	x
4.17	Метаболизм липидов	5				3	x
4.18	Метаболизм белков	5				3	x
4.19	Метаболизм водного и минерального обменов	5				3	x
4.20	Превращение веществ и энергии в организме	8				5	x
Раздел 4. Клиническая биохимия							

5.1	Основы клинико-биохимической аналитики	2	2			1	x
5.2	Белки. Диспротеинемия.	2	2			1	x
5.3	Энзимодиагностика	2	2			1	x
5.4	Клиническое значение углеводов крови	2	2			1	x
5.5	Клиническое значение липидов крови	2	2			1	x
5.6	Клиническое значение белков	2	2			1	x
5.7	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса	2	2			1	x
5.8	Клиническое значение показателей кислотно-основного равновесия	2	2			1	x
5.9	Биохимия и патобиохимия печени	2	2			1	x
5.10	Биохимия и патобиохимия почек	2	2			1	x
5.11	Биохимия и патобиохимия органов пищеварения	2	2			1	x
5.12	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	2		2		1	x
5.13	Определение общего белка крови	2		2		1	x
5.14	Определение альбуминов и глобулинов крови	2		2		1	x
5.15	Диагностическая значимость протеинограммы крови	2		2		1	x
5.16	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных	2		2		1	x
5.17	Определение активности аспартатаминотрансферазы в крови животных	2		2		1	x
5.18	Определение глюкозы крови	2		2		1	x
5.19	Определение общего кальция крови	2		2		1	x
5.20	Определение мочевины крови	2		2		1	x
5.21	Определение $\alpha$ -амилазы крови	2		2		1	x
5.22	Клиническое значение белков крови	8				1	x
5.23	Клиническое значение ферментов	5				1	x
5.24	Азотсодержащие и небелковые соединения крови	5				1	x
5.25	Клиническая информативность показателей крови	5				1	x
5.26	Лабораторные методы оценки функций органов	5				1	x
5.27	Алгоритмы оценки состояния печени, почек и ЖКТ	8			3	4	x
5.28	Контроль	27					27
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>50</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>131</b>	<b>27</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Статическая биохимия.

##### Липиды.

Классификация липидов. Биологическая роль липидов. Неомыляемые и омыляемые липиды. Простые и сложные липиды. Жиры (триацилглицерины). Состав и строение. Физические свойства жиров. Жидкие и твёрдые жиры. Аналитическая характеристика жиров: кислотное число, число омыления, иодное число. Химические свойства жиров Мыла, детергенты. Воски. Стероиды. Общая характеристика строение и биологическая роль Сложные липиды. Строение, свойства, биологическое значение.

##### Углеводы.

Распространение в природе. Понятие о фотосинтезе. Биологическая роль. Классификация.

Моносахариды. Альдопен-тозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза), альдогексозы

(глюкоза, манноза, галактоза), кетогексозы (фруктоза), седогептулоза. Оптическая изомерия. Таутометрия. Открытые и циклические формы. Гликопиранозы, гликофуранозы. Полуацетальный (гликозидный) гидроксил. Мутаротация. Аномеры. Номенклатура и способы изображения (формулы Фишера, Хеурса). Распространение в природе, синтетические способы получения. Физические и химические свойства. Характерные особенности полуацетального (гликозидного) гидроксила. Гликозиды. Свойства карбонильной группы. Альдоновые, сахарные, уроновые кислоты. Эпимеризация. Свойства спиртовых гидроксидов. Фосфорные эфиры моносахаридов. Брожение.

Дисахариды. Классификация. Невосстанавливающие дисахариды: сахароза. Строение, свойства, значение. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Строение, свойства, биологическое значение.

Полисахариды. Крахмал, гликоген. Строение, физические и химические свойства. Гидролиз крахмала. Декстрины. Распространение в природе, значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение, физические и химические свойства, значение. Производные клетчатки. Эфиры. Гетерополисахариды: хондроитинсульфат, гепарин, гиалуроновая кислота. Особенности строения. Биологическое значение.

### **Аминокислоты.**

Белки. Классификация. Изомерия. Оптическая изомерия. Номенклатура. Распространение в природе. Биологическая роль аминокислот и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Методы получения: из галогенокислот, гидролизом белковых веществ (кислотным, ферментативным). Физические свойства. Химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка. Реакции карбоксильной группы аминокислот. Образование солей, сложных эфиров. Реакции аминогруппы аминокислот. Образование солей с кислотами. Взаимодействие с азотистой кислотой, формальдегидом (формальное титрование), нингидридом и применение этих реакций для количественного определения аминокислот. Отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -аминокислот к нагреванию. Пептиды, дикетопиперазины. Полипептиды. Белки. Распространение в природе. Классификация. Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков. Свойства белков, их значение

## **Раздел 2. Биорегуляторы**

**Витамины:** определение витаминов, классификация и номенклатура, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипervитаминозах, авитаминах, провитаминах. Жирорастворимые витамины: витамины группы А (ретинолы), D (кальциферолы), группы Е (токоферолы), группы К, коэнзим Q (убихинон). Строение, свойства, источники, биологическая роль, понятие о гипо- и гипervитаминозе.

Водорастворимые витамины: витамин В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (пантотеновая кислота), В5 (никотиновая кислота и никотинамид), В6 (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин), В12 (цианкобаламин), Н (биотин), Вс (фолиевая кислота), С (аскорбиновая кислота), Р (биофлавоноиды). Строение, природные источники, биологическая роль, участие в образовании коферментов, понятие о гиповитаминозе.

**Ферменты:** понятие, химическая природа, понятие о проферментах и изоферментах, современная номенклатура и классификация, кинетика ферментативных реакций, механизм действия, основные свойства. Принципы выделения и очистки.

Гормоны: определение, свойства, механизм действия, классификация. Гормоны щитовидной, поджелудочной, паращитовидных и половых желез, надпочечников, гипоталамуса, гипофиза: структура, свойства, биологическое действие. Гипер- и гипofункции желез. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.

**Гормоны:** определение, гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов – эндокринные железы. Гипер – гипofункции 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 3. Динамическая биохимия**

**Общая характеристика обмена веществ и энергии:** основные этапы обмена веществ. Пути образования энергии: биологическое окисление, субстратное фосфорилирование.

**Обмен углеводов:** биологическая роль углеводов, этапы обмена и их характеристика, нейрогуморальная регуляция, понятие о гипогликемии и гипергликемии.

**Обмен липидов (жиров, холестерина, фосфолипидов):** биологическое значение липидов, этапы обмена и их характеристика, регуляция.

**Обмен белков (простых и сложных):** биологическая роль белков, полноценные и неполноценные белки, принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных, этапы обмена и их характеристика, пути использования свободных аминокислот в тканях, принципы регуляции обмена.

**Минеральный и водный обмен:** биологическая роль воды и минеральных веществ, этапы обмена, пути регуляции. Значение макро- и микроэлементов в животноводстве. Взаимосвязь обмена различных веществ.

### **Раздел 4. Клиническая биохимия**

#### **Принципы клинической лабораторной диагностики**

Основы клинико-биохимической аналитики: объекты и методы исследования; оценка и интерпретация результатов; единицы СИ; нормы (референтные величины); контроль качества исследований.

#### **Клиническое значение биохимических показателей в организме животных**

Белковый состав крови, биологическое значение белков. Роль белков в лабораторной диагностике заболеваний. Диспротеинемии.

Принципы клинической энзимодиагностики. Компарментализация ферментов. Диагностическая значимость ферментов при патологии.

Безазотистые органические компоненты крови. Глюкоза, принципы метаболизма и регулирования концентрации в крови. Патобиохимия углеводного обмена. Клинико-диагностическое значение показателей, характеризующих углеводный обмен.

Биологическая роль и особенности метаболизма липидов в организме. Патобиохимия липидного обмена. Клинико-биохимическая диагностика нарушений липидного обмена. Кетоновые тела и кетоз.

Азотсодержащие органические вещества крови. Клинико-диагностическое значение мочевины и креатинина при патологии.

Особенности метаболизма и патобиохимия обмена минеральных веществ в организме. Клинико-биохимическая диагностика нарушений обмена минеральных веществ. Лабораторная диагностика нарушений кислотно-основного равновесия в организме. Водно-электролитный баланс и его нарушения.

#### **Лабораторные алгоритмы.**

Алгоритм оценки метаболических функций печени: диспротеинемия, энзимодиагностика. Печеночный профиль биохимических показателей крови.

Алгоритм оценки функций почек: диспротеинемия, энзимодиагностика. Почечный профиль биохимических показателей крови и мочи.

Алгоритмы оценки функций желудка, кишечника и поджелудочной железы.

### **4.2. Содержание лекций**

	Наименование лекции	Количество часов
1	Липиды	2
2	Моносахариды	2

3	Ди и полисахариды	2
4	Аминокислоты и белки	2
5	Витамины	2
6	Ферменты	2
7	Гормоны	2
8	Обмен веществ и энергии	2
9	Биологическое окисление	2
10	Обмен углеводов	2
11	Обмен липидов	2
12	Обмен сложных липидов	2
13	Обмен простых белков	2
14	Обмен сложных белков	2
15	Основы клинико-биохимической аналитики	2
16	Белки. Диспротеинемия.	2
17	Энзимодиагностика	2
18	Клиническое значение углеводов крови	2
19	Клиническое значение липидов крови	2
20	Клиническое значение белков	2
21	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса	2
22	Клиническое значение показателей кислотно-основного равновесия	2
23	Биохимия и патобиохимия печени	2
24	Биохимия и патобиохимия почек	2
25	Биохимия и патобиохимия органов пищеварения	2
	<b>Итого</b>	<b>50</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1	Общие свойства липидов	2
2	Химические свойства моносахаридов	2
3	Химические свойства ди и полисахаридов	2
4	Количественное определение глюкозы в сыворотке крови	2
5	Определение молочного сахара	2
6	Определение азота аминных групп методом формольного титрования	2
7	Качественные реакции на белки	2
8	Определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом	2
9	Определение каротина в сыворотке крови	2
10	Определение витамина С в сыворотке крови	2
11	Определение витаминов молока	2
12	Общие свойства ферментов	2
13	Ферменты мышечной ткани	2
14	Определение активности ферментов крови	2
15	Оценка дыхательной функции крови	2
16	Влияние гормонов на обмен углеводов. Качественные реакции на гормоны	2

17	Гормоны (комп. класс)	2
18	Гидролитическое превращение углеводов	2
19	Определение бетта-липопротеидов	2
20	Гидролиз жира	2
21	Обмен простых белков	2
22	Определение иммунных белков	2
23	Определение кальция в сыворотке крови	2
24	Определение фосфора в сыворотке крови	2
25	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	2
26	Определение общего белка крови	2
27	Определение альбуминов и глобулинов крови	2
28	Диагностическая значимость протеинограммы крови	2
29	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных	2
30	Определение активности аспаратаминотрансферазы в крови животных	2
31	Определение глюкозы крови	2
32	Определение общего кальция крови	2
33	Определение мочевины крови	2
34	Определение $\alpha$ -амилазы крови	2
	<b>Итого</b>	<b>68</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

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к тестированию	10
Подготовка к письменному опросу	8
Самостоятельное изучение тем и вопросов	72
Устный опрос на лабораторном занятии	16
Подготовка к контрольной работе по разделам дисциплины	19
Подготовка к зачету	6
<b>Итого</b>	<b>131</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Липиды	1
2	Моносахариды	1
3	Ди и полисахариды	1
4	Аминокислоты и белки	1
5	Общие свойства липидов	1
6	Химические свойства моносахаридов	1
7	Химические свойства ди и полисахаридов	1
8	Количественное определение глюкозы в сыворотке крови	1
9	Определение молочного сахара	1

10	Определение азота аминных групп методом формольного титрования	1
11	Качественные реакции на белки	1
12	Определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом	1
13	Строение и химические свойства жиров	3
14	Строение и химические свойства углеводов	3
15	Строение и химические свойства аминокислот и белков	3
16	Состав органических веществ	5
17	Витамины	1
18	Ферменты	1
19	Гормоны	1
20	Определение каротина в сыворотке крови	1
21	Определение витамина С в сыворотке крови	1
22	Определение витаминов молока	1
23	Общие свойства ферментов	1
24	Ферменты мышечной ткани	1
25	Определение активности ферментов крови	1
26	Оценка дыхательной функции крови	1
27	Влияние гормонов на обмен углеводов. Качественные реакции на гормоны	1
28	Гормоны (комп. класс)	1
29	Биологическая роль витаминов	7
30	Биологическая роль энзимов	8
31	Биологическая роль гормонов	8
32	Биологические катализаторы	5
33	Обмен веществ и энергии	1
34	Биологическое окисление	1
35	Обмен углеводов	1
36	Обмен липидов	1
37	Обмен сложных липидов	1
38	Обмен простых белков	1
39	Обмен сложных белков	1
40	Гидролитическое превращение углеводов	1
41	Определение бетта-липопротеидов	1
42	Гидролиз жира	1
43	Обмен простых белков	1
44	Определение иммунных белков	1
45	Определение кальция в сыворотке крови	1
46	Определение фосфора в сыворотке крови	1
47	Обмен веществ	4
48		
49	Метаболизм углеводов	3
50	Метаболизм липидов	3
51	Метаболизм белков	3
52	Метаболизм водного и минерального обменов	3
53	Превращение веществ и энергии в организме	5
54	Основы клинико-биохимической аналитики	1
55	Белки. Диспротеинемия.	1
56	Энзимодиагностика	1
57	Клиническое значение углеводов крови	1
58	Клиническое значение липидов крови	1
59	Клиническое значение белков	1
60	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса	1
61	Клиническое значение показателей кислотно-основного равновесия	1

62	Биохимия и патобиохимия печени	1
63	Биохимия и патобиохимия почек	1
64	Биохимия и патобиохимия органов пищеварения	1
65	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	1
66	Определение общего белка крови	1
67	Определение альбуминов и глобулинов крови	1
68	Диагностическая значимость протеинограммы крови	1
69	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных	1
70	Определение активности аспаратаминотрансферазы в крови животных	1
71	Определение глюкозы крови	1
72	Определение общего кальция крови	1
73	Определение мочевины крови	1
74	Определение $\alpha$ -амилазы крови	1
75	Клиническое значение белков крови	1
76	Клиническое значение ферментов	1
77	Азотсодержащие и небелковые соединения крови	1
78	Клиническая информативность показателей крови	1
79	Лабораторные методы оценки функций органов	1
80	Алгоритмы оценки состояния печени, почек и ЖКТ	4
	<b>Итого</b>	<b>131</b>

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

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

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, форма обучения очная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Серeda. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 97 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00505.pdf>

2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очная / Сост. Т.И. Серeda. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 106 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00504.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 [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 36.05.01- «Ветеринария» - Оренбург ГАУ, 2015-136 с. – Доступ к полному тексту с сайта эБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/134479>

2. Горчаков Э.В. Основы биологической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Горчакови Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В., Оробец В.А.: Лань. 2019-208с.- <https://e.lanbook.com/book/112688>.

### **Дополнительная литература**

1. Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся направление подготовки 36.03.02- зоотехния / Ермолина С. А., Пилип Л. В.. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с.- Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/129581>.

2. Шапиро Я.С. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шапиро Я.С.-Санкт-Петербург: лань. 2019-312с.- Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/121479>

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре органической, биологической и физколлоидной химии, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

9.1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, форма обучения очная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середина. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 97 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00505.pdf>

9.2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очная / Сост. Т.И. Середина. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 106 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00504.pdf>

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

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Информационно-справочная система Техэксперт №20/44 от 28.01.2020
2. «Техэксперт: Пищевая промышленность»
3. «Сельхозтехника»
4. «КонсультантПлюс»
5. 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**

- шкаф вытяжной;
- сушильный шкаф;
- рН-метр-150 МИ;
- водяная баня комбинированная лабораторная LB-162
- рефрактометр;
- дистиллятор UD-1100;
- фотоэлектроколориметр КФК-3;
- термостат ТС-80;
- штативы лабораторные;
- плитка электрическая лабораторная с закрытой спиралью для песочной бани;
- набор термометров.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	18
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	19
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	20
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	21
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	21
	4.1.1 Тестирование.....	21
	4.1.2 Письменный опрос.....	25
	4.1.3 Устный опрос на лабораторном занятии.....	28
	4.1.4 Контрольная работа по разделу дисциплины.....	29
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	35
	4.2.1. Зачет.....	35
	4.2.2. Экзамен.....	46

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

УК – 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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.09, 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.09, 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.09, УК-1- Н.1)	Тестирование письменный опрос, устный опрос на лабораторном занятии, контрольная работа по разделу дисциплины	Зачет Экзамен

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты	Обучающийся должен знать принципы использования в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты (Б1.О.09, ОПК-4- 3.1)	Обучающийся должен уметь применить в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты (Б1.О.09, ОПК-4- У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты (Б1.О.09, ОПК-4- Н.1)	Тестирование письменный опрос, устный опрос на лабораторном занятии, контрольная работа по разделу дисциплины	Зачет Экзамен

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

ИД – 1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет 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.09, УК-1- 3.1	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.09,УК-1У.1	Обучающийся не умеет использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач	Обучающийся отлично умеет использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач
Б1.О.09,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 отлично владеет навыками использования знаний по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач

ИД – 1. ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.09,ОПК-4-З.1	Обучающийся не знает принципы использования в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся обнаруживает слабые знания использования в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся знает принципы использования в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся отлично знает принципы использования в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты
Б1.О.09, ОПК-4-У.1	Обучающийся не умеет использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся слабо умеет использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся умеет использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся умеет самостоятельно использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты
Б1.О.09, ОПК-4-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся слабо владеет навыками, использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся владеет навыками использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Обучающийся уверенно владеет навыками использовать в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты

### **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, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, форма обучения очная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа. – Троицк:

Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 74 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00505.pdf>

2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очная / Сост Т.И. Середина. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 106 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00504.pdf>

#### 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

###### 4.1.1 Тестирование

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

Примеры тестовых вопросов для текущего контроля знаний приведены в методических разработках:

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очная / Сост. Т.И. Середина. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 96 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00504.pdf>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
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
2	Укажите соединения содержащие фосфор: 1. простые белки; 2. гликоген; 3. ДНК; 4. мРНК; 5. аминокислоты; 6. нуклеотиды.	
3	Укажите структурный элемент простых белков 1. мононуклеотиды 2. глюкоза 3. аминокислоты 4. глицерин	
4	Качественной реакцией на пептидную связь является реакция: 1. Фоля 2. нингидриновая 3. ксантопротеиновая 4. биуретовая	

5	<p>Дисульфидную связь в белках образуют остатки аминокислот:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. серин-триптофан</li> <li>2. цистеин- метионин</li> <li>3. цистеин-серин</li> <li>4. цистеин-цистеин</li> </ol>	
6	<p>Укажите серосодержащие аминокислоты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. треонин</li> <li>2. триптофа</li> <li>3. серин</li> <li>4. метионин</li> </ol>	
7	<p>Витамины – это органические вещества.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. высокомолекулярные азотистые</li> <li>2. производные аминов</li> <li>3. низкомолекулярные азотистые и безазотистые</li> <li>4. высокомолекулярные и низкомолекулярные</li> </ol>	
8	<p>Витаминоподобные вещества..... витаминов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. блокируют действие</li> <li>2. усиливают действие</li> <li>3. могут выполнять функции</li> <li>4. могут синтезироваться из</li> </ol>	
9	<p>Витамеры это:</p> <ol 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> </ol>	
10	<p>Для синтеза 1 молекулы АТФ разность потенциалов между отдельными дыхательными ферментами должна составлять:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,16В;</li> <li>2. 0,32В;</li> <li>3. 0,6В;</li> <li>4. 0,23В</li> </ol>	
1	<p>Гликоген – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. умеренно разветвленный..... <math>\alpha</math>-1,4- и <math>\alpha</math>-1,6</li> <li>2. линейный полисахарид..... <math>\alpha</math>-1,4</li> <li>3. сильно разветвленный..... <math>\alpha</math>-1,4- и <math>\alpha</math>-1,6</li> <li>4. линейный, состоящий из остатков глюкозы, связанных <math>\beta</math>-1,4- гликозидной связью</li> </ol>	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
2	<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>	
3	<p>Гиперпродукция соматотропина 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>	
4	<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>	

5	В организме процесс окисления может происходить путем: 1. присоединения кислорода, водорода, отдачи электронов; 2.отщеплением кислорода; водорода, отдачи электронов; 3.отдачи электронов, присоединения электронов, присоединением водорода; 4.присоединением кислорода, отщеплением водорода, отдачи электронов.	
6	Биологические субстраты в тканях организма окисляются: 1.аэробно; 2.анаэробно; 3.анаэробно и аэробно; 4.не окисляются.	
7	Для синтеза 1 молекулы АТФ разность потенциалов между отдельными дыхательными ферментами должна составлять: 1. 0,16В; 2. 0,32В; 3. 0,6В; 4. 0,23В.	
8	Укажите фермент в состав которого входит атом железа. 1.фенолаза 2.моноаминоксидаза 3. цитохромоксидаза 4. уриназа	
9	Гипофункция щитовидной железы в зрелом возрасте приводит к развитию: 1. гипертиреоза 2.кретинизма 3.тиреотоксикоза 4.микседемы	
10	Йодсодержащим гормоном является: 1.тиреотропин 2.тироксин 3.кальцитонин 4.тиролиберин	
1	Фосфолипиды подразделяются на... 1. глицерофосфолипиды и сфингофосфолипиды 2. этиленгликольфосфолипиды и ацетилхолинфосфолипиды 3. этаноламинфосфолипиды и диацилфосфолипиды 4. инозитфосфолипиды и сфингофосфолипиды	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
2	Нейтральные жиры – это сложные эфиры жирных кислот и..... 1. этиленгликоля 2. глицерина 3. многоатомных спиртов 4. любых спиртов	
3	Гликолипиды – это производные 1. сфингозина, содержащие фосфорную кислоту 2. глицерина, содержащие углеводный остаток 3. этиленгликоля, содержащие углеводный остаток 4. сфингозина, жирной кислоты и углевода	
4	К фибриллярным белкам относят: 1. протамины 2.проламины 3. эластин 4. альбумины	
5	.Кофактор – это: 1. активная часть простого фермента 2. показатель активности фермента 3. небелковая часть сложного фермента 4. белковая часть сложного фермента	
6	Однокомпонентные ферменты - это..... 1. сложные белки 2. апоферменты, состоящие из аминокислот 3. коферменты	

	4. холоферменты	
7	Простетическая группа – это: 1. белковая часть сложного фермента 2. часть фермента, образующая каталитический центр. 3. активатор сложного фермента 4. прочносвязанная с ферментом небелковая часть	
8	Действие вазопрессина сопровождается ... 1. повышением осмотического давления крови 2. уменьшением количества сахара в моче 3. понижением осмотического давления крови 4. увеличением количества отделяемой мочи	
9	В организме процесс окисления может происходить путем: 1. присоединения кислорода, водорода, отдачи электронов; 2. отщеплением кислорода; водорода, отдачи электронов; 3. отдачи электронов, присоединения электронов, присоединением водорода; 4. присоединением кислорода, отщеплением водорода, отдачи электронов.	
10	Окислительно-восстановительный потенциал кислорода равен: 1. +0,82 2. +0,1 3. +0,81 4. +0,83	
1	Оптическая плотность 0,5%-ного раствора соли CuSO <sub>4</sub> составляет 0,55. Концентрация раствора данной соли, имеющей оптическую плотность 0,25, будет равна ____%. 1. 0,227                      2. 0,325 3. 0,250                      4. 0,155	ИД -1. УК – 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных
2	Величина оптической плотности раствора .... 1. Безразмерна                      2. Измеряется в моль/л 3. Измеряется в см                      4. Измеряется нм	
3	Зависимость оптической плотности раствора или значений молярного показателя поглощения $\epsilon$ растворенного вещества от длины волны или частоты называют спектром ..... 1. Поглощения                      2. Излучения 3. Рассеяния                      4. Отражения	
4	Калибровочная кривая – это график, отражающий зависимость оптической плотности раствора ..... 1. От длины волны падающего света                      2. От его концентрации 3. От толщины кюветы                      4. От его цвета	
5	Экстинция 0,1 М раствора CuSO <sub>4</sub> равна 0,45. В 600 мл раствора CuSO <sub>4</sub> , имеющего экстинцию 0,75, содержится ____ граммов растворенного вещества. 1. 31,6                      2. 32,06 3. 18,03                      4. 16,03	
6	Оптическая плотность раствора, содержащего 10 г вещества в 500 г раствора, будет равна ____, если 2,5%-ный раствор имеет экстинцию 1,6. 1. 1,01                      2. 1,28                      3. 1,21                      4. 1,34	
7	Молярный коэффициент светопоглощения соли равен ____ л/(моль·см), если экстинция 0,2 М раствора соли, измеренная в кювете толщиной 10 мм, составила 0,62. 1. 3,44                      2. 2,1 3. 4,18                      4. 3,1	
8	Зависимость количества поглощенного образцом излучения от концентрации и толщины поглощенного слоя описывается законом... 1. Вант-Гоффа                      3. Ван-дер-Ваальса 2. Эйнштейна                      4. Ламберта-Бугера-Бера	

9	Связь между интенсивностью падающего светового потока и светового потока, прошедшего через окрашенный раствор, устанавливается законом _____. 1. Вант-Гоффа 2. Бугера-Ламберта 3. Ван-дер-Ваальса 4. Ламберта-Бугера-Бера	
10	Зависимость оптической плотности от концентрации вещества в растворе и толщины поглощающего слоя, определяемая законом Бугера-Ламберта-Бера, выражается формулой _____. 1. $T$ 2. $D_{1-4} = D_{0-1} + D_{1-2} + D_{2-3} + D_{3-4}$ 3. _____ 4. $D = k \cdot l \cdot C$	

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляются непосредственно после его сдачи. Критерии оценивания теста, состоящего из пяти вопросов (время выполнения 7-10 мин.) приведены в таблице:

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 Письменный опрос

Письменный опрос используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы письменных опросов заранее сообщаются обучающимся. Примеры вопросов для текущего контроля знаний в виде письменного опроса обучающихся входят в состав методических разработок: «Биологическая химия» [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения, очная / Сост. Т.И. Серeda. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 106 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00504.pdf>

№ п/п	Наименование тем	Код и наименование индикатора компетенции
	<b>Раздел 1. Статическая биохимия</b>	
1	Напишите карбонильные формулы D-глюкозы, D-фруктозы, D-галактозы. Укажите, что есть общего в их строении.	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
2	Что такое L- и D-, $\alpha$ - и $\beta$ -формы сахара? Укажите на конкретных примерах моносахаридов.	
3	Напишите альдегидные и циклические формы глюкозы.	
4	Объясните явление мутаротации на примере глюкозы.	
5	Какой гидроксил называется гликозид? Какие реакции свойственны сахарам по этому гидроксилу?	
6	Напишите уравнения реакций образования сложных эфиров глюкозы и фруктозы с фосфорной кислотой.	
7	Напишите формулы рибозы и дезоксирибозы в карбонильной и циклической формах.	
8	Напишите уравнения реакций образования мальтозы и целлобиозы. Чем отличаются структурные формулы этих дисахаридов?	
9	Укажите, какие дисахариды относятся к восстанавливающему и невосстанавливающему типу. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.	

10	Напишите реакции гидролиза крахмала и клетчатки. Какие промежуточные и конечные продукты при этом образуются.	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
<b>Раздел 2. Биорегуляторы</b>		
1	Витамин А (ретинол) существует в двух формах – А1 и А2. Напишите их формулы.	
2	Витамин А легко окисляется в организме животных, превращаясь в альдегид. Напишите уравнения реакции окисления ретинола в рети-наль.	
3	Напишите формулу витамина Д2 – эргокальциферола и Д3 – холекальцеферола.	
4	Ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая) называют иначе витамином F. Напишите формулу этих кислот. Какова их роль в организме?	
5	Витамин Q – убихион принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, перенося водород к кислороду. Убихинон – производное бензохинона. Напишите уравнение реакции присоединения водорода к убихинону.	
6	Напишите формулы витаминов К и Е, биологическая роль. Характеристика витаминов А, Д, Е, К, по следующей схеме: а) название витамина с учетом его структуры и биологического значения; б) распространение витамина в природе и суточная потребность; в) структура витамина и соответствующего кофермента; г) биологическая роль витамина (механизм участия в метаболических процессах в норме); д) состояния гипер-, гипо- и авита-миноза (основные признаки состояния и механизм нарушения обмена веществ).	
7	Какие витаминоподобные соединения вы знаете? Напишите их формулы и охарактеризуйте биологическую роль.	
8	Название витамин А по болезни, которую излечивает данный витамин: 1. антигеморрагический; 2. антирахитический; 3. антиксерофтальмический; 4. антистерильный; 5. антицеллюлитный.	
9	Биологическая роль витаминов группы Е: 1. роль антиоксидантов; 2. отвечает за свёртываемость крови; 3. принимает участие в синтезе каротиноидов; 4. обладает восстановительными свойствами; 5. влияет на всасывание кальция из кишечника в кровь.	
10	Производным, какого соединения является витамин D2: 1. эргостерина; 2. холестерина; 3. филохинона; 4. рибофлавина;	
<b>Раздел 4. Динамическая биохимия</b>		ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
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.	
7	Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.	
8	Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.	
9	Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.	

10	Регуляция углеводного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания, понятие гипогликемии, гипергликемии, глюкозурии, их виды, условия возникновения.	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
<b>Раздел. 5 Клиническая биохимия</b>		
1	Содержание общего белка в сыворотке крови коровы составило 120 г/л. О каком виде патологии это свидетельствует? Ответ аргументируйте.	
2	Здоровых крыс длительное время содержали на искусственной белковой диете, исключаящей аланин и аспарат. Изменится ли азотистый баланс у этих животных? Если изменится, то - как и почему?	
3	Относительное количество белков в протеинограмме крови составляет: альбумины 30 %, $\alpha_1$ -глобулины 5 %, $\alpha_2$ -глобулины 3 %, $\beta$ -глобулины 25%, $\gamma$ -глобулины 37 %. С помощью этих данных, сделайте предположение о виде патологии.	
4	Уровень гамма-глутамилтранспептидазы в сыворотке крови пациента оказался повышенным. Ваш комментарий.	
5	Хозяин собаки (7 лет) обратился к врачу с жалобами: у собаки в течение 5 дней плохой аппетит, она вялая, малоподвижная, в основном лежит, нос сухой. На 4 день кал стал светлым. Какая активность АлАТ должна быть у животного в крови? Какой предварительный диагноз?	
6	С какой целью определяют активность ферментов в тканях и биологических жидкостях организма?	
7	При лабораторном исследовании установлено: уровень мочевины сыворотки крови – 1,5 ммоль/л, а содержание её в моче – 200 ммоль/л. Что является причиной повышения показателя в крови?	
8	При исследовании крови больного в плазме обнаружено 0,6 ммоль/л мочевой кислоты. Сколько мочевой кислоты содержится в крови здоровых животных? Могут ли данные этих анализа быть надежным критерием для распознавания заболевания? Какой диагноз заболевания? Каковы биохимические нарушения, типичные для данного заболевания?	
9	В схеме химиотерапии больного животного используются диуретики. Как вы думаете, влияет ли эта группа лекарственных препаратов на развитие внеклеточного метаболического алкалоза?	
10	При проведении анализа активность альфа-амилазы оказалась выше нормы в 10 раз. Какое патологическое состояние можно предположить?	

Критерии оценки представлены в таблице:

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется студенту после проверки письменного ответа. Критерии оценки по письменному опросу приведены в таблице:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный 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)	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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, студент 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, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 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 устного опроса на лабораторном занятии приведены в методической разработке: Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очная / Сост. Т.И. Серeda. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020.– 96 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864;> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00504.pdf>

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

№ п/п	Наименование тем	Код и наименование индикатора компетенции
1	<b>Тема. Химические свойства ди и полисахаридов</b>	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
	1.Реакция крахмала с йодом	
	2.Кислотный гидролиз крахмала	
2	<b>Тема. Количественное определение глюкозы в сыворотке крови</b>	
	1.Определение глюкозы в крови, плазме (сыворотке) глюкозооксидазным методом	
3	<b>Тема. Определение каротина в сыворотке крови</b>	
	1. Определение каротина в сыворотке крови	
	2. Качественная реакция на витамин А (ретинол)	
	3. Качественная реакция на витамин Е (токоферол)	
4	<b>Тема.Определение витамина С в сыворотке крови</b>	
	1. Количественное определение витамина «С» в корме	
	2. Количественное определение витамина «С» в крови	
	3. Качественная реакция на витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	
	4. Качественная реакция на витамин В <sub>3</sub> (никотиновая кислота)	
	5. Качественная реакция на витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин)	
5	<b>Тема. Гидролитические превращения углеводов</b>	
	1.Определение активности амилазы слюны методом предельного разведения	
	2. Качественная реакция на продукты гидролиза сахарозы	
	3. Действие амилазы на сырой и вареный крахмал	
6	<b>Тема. Определение бетта- липопротеидов</b>	
	1. Определение общего холестерина в сыворотке крови	
7	<b>Тема. Определение общего белка крови</b>	
	1.Определить концентрацию общего белка в крови биуретовым методом.	

	2. Определить концентрацию общего белка в крови рефрактометрическим методом.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных
	3. Ознакомиться с алгоритмом решения задач.	
8	<b>Тема. Определение глюкозы крови</b>	
	1. Определить концентрацию глюкозы в крови колориметрическим методом.	
	2. Выполнить анализ гликемических кривых.	

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

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)	<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 небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 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; 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; не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.4 Контрольная работа по разделу дисциплины

Контроль по разделу дисциплины предусматривает выполнение письменной контрольной работы. Письменная контрольная работа – это вид оценки знаний по одному или нескольким разделам дисциплины. Её целью является проверка степени усвоения основных вопросов по темам, входящим в раздел дисциплины. По Биологической химии выполняется три письменные контрольные работы по разделу «Статическая биохимия», «Биорегуляторы», «Динамическая биохимия», «Клиническая биохимия»

Примеры вопросов для текущего контроля знаний в виде письменного опроса приведены в методических разработках:

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очная / Сост. Т.И. Середина. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020.– 96 с. – Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2864>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00504.pdf>

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	<b>Раздел 1. Статическая биохимия</b>	
	<p>1. Предмет биологической химии. Разделы биохимии. История развития биохимии. Роль русских ученых в развитии биохимии.</p> <p>2. Углеводы: определение, классификация, формулы представителей классов, нахождение в природе, биологическая роль.</p> <p>3. Моносахариды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическое значение,</p> <p>4. Виды изомерии моносахаридов (оптическая, структурная, эпимерия, таутомерия, анамерия) запись изомеров по Хеорусу, химические свойства и биологическое значение этих реакций.</p> <p>5. Дисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и биологическое значение этих реакций.</p> <p>6. Полисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и значение для организма этих реакций.</p> <p>7. Сходство и отличие между крахмалом и клетчаткой, крахмалом и гликогеном.</p> <p>8. Липиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, спирты входящие в состав липидов.</p> <p>9. 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.</p> <p>10. Стерины и стериды: определение, классификация, формулы представителей, физические и химические свойства, биологическое значение.</p> <p>11. Сложные липиды: классификация, биологическая роль. Гликолипиды, протеолипиды, фосфатиды.</p> <p>12. Фосфатиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, биологическое значение реакций.</p> <p>13. Аминокислоты: определение, классификация, формулы представителей, реакция образования из них полипептида, химические свойства аминокислот и биологическое значение этих реакций, биологическая роль аминокислот.</p> <p>14. 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.</p> <p>15. Белки: определение, классификация, краткая характеристика каждого класса, нахождение в природе, биологическая роль белков, примеры.</p> <p>16. Химические и физические свойства белков.</p> <p>17. Протеины: определение, классификация, характеристика представителей, нахождение в природе, биологическая роль.</p> <p>18. Протеиды: определение, строение, классификация, нахождение в природе, биологическая роль, краткая характеристика отдельных групп.</p> <p>19. Хромпротеиды: определение, строение, классификация, представители, нахождение в природе, биологическая роль, формулы простетических групп (гема, родопсина, рибофлавина), формы гемоглобина, условия их образования и биологическая роль.</p>	<p>ИД – 1. УК-1</p> <p>Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.</p>

2	<p>20. Нуклеопротеиды: определение, строение, классификация, химические свойства, биологическое значение, нахождение в природе.</p> <p>21. Нуклеиновые кислоты: определение, классификация, строение, биологическая роль, нахождение в природе.</p> <p>22. Отличие ДНК от РНК.</p> <p>23. Нуклеозиды, нуклеотиды, динуклеотиды: их строение, биологическая роль.</p> <p><b>Раздел 2. Биорегуляторы</b></p>	
	<p>1. Учение о биорегуляторах: понятие о биорегуляторах, их классификация, примеры, краткая характеристика каждого класса и его биологическая роль.</p> <p>2. Витамины: определение, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, эндогенных авитаминозах, причины возникновения.</p> <p>3. Классификация витаминов, сравнительная характеристика мирo- и водорастворимых витаминов.</p> <p>4. Витамины группы А: номенклатура, строение, свойства, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина, провитамины- строение, источники, свойства.</p> <p>5. Витамины группы Д: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина, провитамины (строение, источники, свойства).</p> <p>6. Витамины группы Е: номенклатура, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминоза, их причины, источники.</p> <p>7. 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.</p> <p>8. Витамины группы С: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер-, авитаминоза, их причины, источники витамина.</p> <p>9. Витамин В1: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники витамина.</p> <p>10. Витамин В2: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники.</p> <p>11. Витамин В3: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>12. Витамин В4: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина, биологическая роль (коферментная функция).</p> <p>13. Витамин В5: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>14. Витамин В6: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>15. Витамин В12: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>16. Витамин В15: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>17. Витамины С и Р: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>18. Фолиевая кислота: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.</p> <p>19. Витамин Н: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.</p> <p>20. Понятие о гормонах и гормоноидах, классификация, механизм действия.</p> <p>21. Связь гормонов с ферментами, примеры, значение желез внутренней секреции.</p> <p>22. Гормоны гипофиза: классификация, номенклатура, химическая природа гормонов, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.</p> <p>23. Гормоны щитовидной железы: номенклатура, структура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>24. Гормоны паращитовидной железы: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.</p> <p>25. Гормоны поджелудочной железы: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>26. Гормоны надпочечников: классификация, структура, номенклатура,</p>	<p>ИД-1                    ОПК-4</p> <p>Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты</p>

	<p>биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>27. Половые гормоны: классификация, номенклатура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции. Синестрол: строение, роль, применение.</p> <p>28. Гормоноиды пищевого канала: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>29. Ферменты: определение, строение (апоферменты, коферменты, холоферменты, центры ферментов: активный, субстратный, аллостерический).</p> <p>30. Теории катализа (адсорбционная, промежуточных соединений, современная).</p> <p>31. Классификация, краткая характеристика каждого класса, биологическая роль, методы выделения и очистки ферментов.</p> <p>32. Свойства ферментов: каталитическая активность, термолабильность, специфичность, оптимум рН, активация, понятие о проферментах, механизм активации, ингибирование, виды ингибирования (конкурентное, неконкурентное, аллостерическое, обратимое и необратимое – примеры).</p> <p>33. Взаимосвязь витаминов, гормонов и ферментов.</p> <p>34. Оксидоредуктазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>35. Трансферазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>36. Гидролазы: определение, классификация, реакции которые они контролируют.</p> <p>37. Лиазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>38. Изомеразы и мутазы: определение, реакции, которые они контролируют</p> <p>39. Синтетазы(лигазы): определение, строение коферментов, реакции которые они контролируют.</p>	
3	<b>Раздел 3. Динамическая биохимия</b>	
	<p>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.</p> <p>2. Методы исследования обмена веществ.</p> <p>3. Биологическое окисление: теории окислительных процессов (Баха, Паладина, современная теория), фосфорилирование (окислительное, субстратное), роль макроэргических соединений в обмене веществ и энергии.</p> <p>4. Обмен углеводов: биологическая роль углеводов, брожение клетчатки и е роль. Пищеварение и всасывание.</p> <p>5. Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.</p> <p>6. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, аэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.</p> <p>7. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.</p> <p>8. Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.</p> <p>9. Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.</p> <p>10. Регуляция углеводного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания, понятие гипогликемии, гипергликемии, глюкозурии, их виды, условия возникновения.</p> <p>11. Обмен липидов: биологическая роль, пищеварение и всасывание, роль желчи, ресинтез липидов.</p> <p>12. Катаболизм липидов: гидролитический распад жиров, фосфатидов, стеридов. Окисление глицерина, предельных и непредельных ВЖК.</p> <p>13. Анаболизм липидов: синтез глицерина, ВЖК (митохондриальный и немитохондриальный пути синтеза), жира, фосфатидов.</p> <p>14. Регуляция липидного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания. Ацетонемия (кетонемия), ацетонурия(кетонурия) – причины их возникновения, реакции образования кетоновых тел.</p> <p>15. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков: сходство и отличие</p>	<p>ИД-1                    ОПК-4</p> <p>Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты</p>

	<p>катаболизма.</p> <p>16. Обмен белков: биологическая роль, понятие о биологическом минимуме, заменимые и незаменимые аминокислоты, биологическая ценность белка.</p> <p>17. Обмен белков: пищеварение аминокислот в кишечнике животных под влиянием микрофлоры, нейтрализация продуктов гниения.</p> <p>18. Катаболизм белков: гидролитический распад белка, промежуточный обмен аминокислот, дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование.</p> <p>19. Пути образования и нейтрализации аммиака (четыре типа дезаминирования), образование солей, амидов, мочевины, мочевой кислоты.</p> <p>20. Анаболизм белков: этапы биосинтеза белка, роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка и механизм его регуляции.</p> <p>21. Обмен хромопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов, регуляция обмена хромопротеидов, нарушение обмена.</p> <p>22. Обмен нуклеопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов обмена, регуляция обмена и нарушение обмена (подагра, мочекаменная болезнь).</p> <p>23. Регуляция белкового обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания.</p> <p>24. Цикл Кребса или цикл трикарбоновых кислот: значение, место локализации, реакции, ферменты, энергетический итог.</p> <p>25. Метаболические связи цикла Кребса с обменом белков, жиров, углеводов, реакции.</p> <p>26. Водно-минеральный обмен, регуляция.</p> <p>27. Обмен веществ – как единое целое.</p>	
4	<p><b>Раздел 4. Клиническая биохимия</b></p> <p>1. Каким методом определяют общий белок в сыворотке (плазме) крови?</p> <p>2. Почему ни один из методов количественного определения белка в сыворотке крови не даёт абсолютно точных результатов?</p> <p>3. Что называют термином «гипоальбунемия»? Укажите физиологические и патологические причины её возникновения.</p> <p>4. Почему гипоальбунемия практически всегда сопровождается гипопротеемией?</p> <p>5. В каком органе синтезируются альбумины крови?</p> <p>6. Биохимия крови: общий белок 105 г/л, альбумины 35 г/л, глобулины 55 г/л. Электрофорез белков плазмы выявил М-пик (30 г/л). Поставьте предварительный диагноз.</p> <p>7. У кошки в возрасте 8 лет имеются распространенные отеки. В последние недели отмечается их нарастание, особенно на конечностях. Анализ крови: общий белок — 42,0 г/л, альбумины — 15 г/л, глобулины — 27 г/л. Каков механизм развития отёков у животного?</p> <p>8. У больного животного в биохимическом анализе крови общий белок — 46 г/л, альбумины — 16 г/л, глобулины — 30 г/л. Какова величина альбумин-глобулинового коэффициента и о чём она свидетельствует?</p> <p>9. Воспалительные заболевания почек сопровождаются альбуминурией и снижением концентрации альбумина в крови (гипоальбунемия) до 1 г/л. При этом у больных животных наблюдаются выраженные отёки. Объясните, почему нефрозы сопровождаются выраженными отёками.</p> <p>10. При патологии какого органа снижается концентрация альбуминов в крови животных?</p> <p>11. При биохимическом обследовании собаки установлено, что величина альбумин-глобулинового коэффициента составляет 0,54 условных единицы. О патологии какого органа свидетельствует значение белкового коэффициента?</p> <p>12. При биохимическом анализе в крови установлено снижение концентрации альбуминов ниже границ нормы. Какой анализ необходимо выполнить, чтобы установить наличие гипоальбунемии в организме животных?</p> <p>13. Что такое диспротеинемия? Охарактеризуйте известные вам виды диспротеинемий.</p> <p>14. Какие фракции белков плазмы крови увеличивается при остром и хроническом воспалительном процессе в организме животных?</p> <p>15. При каких заболеваниях развивается гипергаммаглобулинемия?</p>	<p>ИД-1 ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты</p>

<p>16. Какие белки относят к белкам острой фазы?</p> <p>17. Относительное количество белков в протеинограмме крови составляет: альбумины 37 %, <math>\alpha</math> 1-глобулины 3 %, <math>\alpha</math> 2-глобулины 35%, <math>\beta</math> –глобулины 10 %, <math>\gamma</math> –глобулины 15 %. Поставьте предварительный диагноз.</p> <p>18. Относительное количество белков в протеинограмме крови составляет: альбумины 30 %, <math>\alpha</math> 1-глобулины 5 %, <math>\alpha</math> 2-глобулины 3 %, <math>\beta</math> –глобулины 25%, <math>\gamma</math> –глобулины 37 %. С помощью этих данных, сделайте предположение о виде патологии.</p> <p>19. Относительное количество белков в протеинограмме крови составляет: альбумины 30 %, <math>\alpha</math> 1-глобулины 5 %, <math>\alpha</math> 2-глобулины 9 %, <math>\beta</math> –глобулины 15%, <math>\gamma</math> –глобулины 41 %. С помощью этих данных, сделайте предположение о заболевании, для которого характерен данный тип диспротеинемии.</p> <p>20. Назовите физиологическое значение фермента АлАТ.</p> <p>21. Назовите клинико-диагностическую значимость фермента АлАТ.</p> <p>22. В каких органах преобладает активность АлАТ?</p> <p>23. Почему ферменты цитолиза гепатоцитов могут служить показателем операционной травмы при холецистэктомии?</p> <p>24. Назовите физиологическое значение фермента АсАТ.</p> <p>25. Назовите клинико-диагностическую значимость фермента АсАТ.</p> <p>26. В каких органах преобладает активность АсАТ?</p> <p>27. При обследовании животного в крови обнаружено увеличение активности АлАТ в 7 раз, а АсАТ в 2 раза по сравнению с нормой. Каковы причины изменения в крови уровня ферментов.</p> <p>28. Какое заболевание можно предположить у пациента, если коэффициент де Ритиса равен 6,0; 0,5; 1,3.</p> <p>29. Почему цельную кровь для определения глюкозы необходимо исследовать немедленно после взятия?</p> <p>30. Объясните причины и механизм возникновения кетоацидоза при сахарном диабете.</p> <p>31. Объясните, почему на фоне гипергликемии при сахарном диабете происходит катаболизм жиров и белков.</p> <p>32. Обоснуйте справедливость выражения: «сахарный диабет – это голод среди изобилия».</p> <p>33. Биохимические исследования крови и мочи больного сахарным диабетом показали: содержание глюкозы в крови 14 ммоль/л, в моче 40 г/л (4%), содержание кетоновых тел в крови 1 г/л, в моче 20 г/л (2%). Как изменятся эти показатели при однократном введении больному средней суточной дозы инсулина. В результате активации каких процессов произойдут эти изменения.</p> <p>34. Владелец собаки обратился в клинику с жалобами на быструю утомляемость и усталость питомца. Концентрация глюкозы натощак 7 ммоль/л. Какие дополнительные исследования необходимо провести в этом случае?</p> <p>35. У двухмесячного теленка выражены признаки рахита. Расстройства пищеварения не отмечается. Назовите причину развития патологии?</p> <p>36. У больных животных с поврежденными почками, несмотря на нормальную сбалансированную диету, часто развивается остеодистрофия. Почему повреждение почек приводит к деминерализации костей.</p> <p>37. У собаки, недавно оперированной по поводу скелетной травмы, уровень <math>\text{Ca}^{2+}</math> в крови – 0,75 ммоль/л, судороги. В чем вероятная причина снижения уровня <math>\text{Ca}^{2+}</math> в крови и появления судорог?</p> <p>38. В рационе кормления щенка недостаточное содержание солей кальция. Как это отразится на развитии костной ткани?</p> <p>39. Собака принесла необычно большой приплод — восьмерых щенят. Вскоре после родов без видимых причин у собаки начались сильнейшие судороги, произошла остановка дыхания и собака по-гибла. В чем причина? Можно ли было спасти животное?</p> <p>40. Какие соединения являются источниками аммиака в клетках организма животных.</p> <p>41. Объясните, почему больному животному с тяжелой формой инфекционного гепатита (поражение до 80% клеток паренхимы печени) ограничивают потребление белков в составе компонентов корма.</p> <p>42. При каких состояниях в сыворотке крови может быть обнаружено</p>	
--	--

	<p>повышенное содержание мочевины.</p> <p>43. Кошке, голодавшей в течение суток, дали утром натошак аминокислотную смесь, содержащую весь набор аминокислот, кроме аргинина. Через 2 часа содержание аммиака в крови увеличилось в 8 раз, появились признаки аммиачного отравления. Почему отсутствие аргинина привело к отравлению?</p> <p>44. Больному животному с гипераммониемией вводили глутаминовую кислоту для улучшения его состояния. Объясните лечебный эффект глутаминовой аминокислоты.</p> <p>45. Какую диагностическую значимость имеет определение активности <math>\alpha</math>-амилазы в биологических жидкостях организма животных?</p> <p>46. Почему активность <math>\alpha</math>-амилазы определяется в моче?</p> <p>47. При проведении анализа активность альфа-амилазы оказалась выше нормы в 10 раз. Какое патологическое состояние можно предположить?</p> <p>48. При проведении анализа активность альфа-амилазы оказалась выше нормы в 5 раз. Какое патологическое состояние можно предположить?</p> <p>49. При проведении анализа активность альфа-амилазы оказалась ниже нормы. Какое патологическое состояние можно предположить?</p> <p>50. При проведении анализа активность альфа-амилазы в крови оказалась выше нормы в 5 раз, а в моче - в норме. Какое патологическое состояние можно предположить?</p>	
--	--	--

Письменная контрольная работа оценивается по следующей шкале:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью и правильно ответил на все вопросы билета;</li> <li>- точно и аргументировано использован терминологический аппарат, написаны формулы соединений, ход химических реакций;</li> <li>- продемонстрирована глубокая общетеоретическая подготовка;</li> <li>- проявлены умения применять теоретические знания при решении практических задач;</li> <li>- при проверке работы могут быть выявлены небольшие недочеты по второстепенным вопросам.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся в целом правильно ответил на все вопросы билета, продемонстрировав глубокую общетеоретическую подготовку, но имеются небольшие неточности в использовании или терминологического аппарата, или написания формул соединений, или хода химических реакций.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не ответил полностью или правильно на вопросы билета;</li> <li>- при использовании терминологического аппарата, написании формул соединений, хода химических реакций допускаются или неточности, или ошибки;</li> <li>- имеются пробелы в общетеоретической подготовке, что не позволило правильно ответить на все вопросы билета.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся ответил или на один вопрос билета, или на все вопросы, но с грубыми ошибками;</li> <li>- не умеет правильно использовать терминологический аппарат, писать формулы соединений, ход химических реакций;</li> <li>- имеются большие пробелы в общетеоретической подготовке.</li> </ul>

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

## 4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателем, проводившим практические занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным

распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

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

Форма проведения зачета (*устный опрос или тестирование*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

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

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета 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.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

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

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 зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты 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 к зачету

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<p><b>Раздел 1. Статическая биохимия</b></p> <p>1. Предмет биологической химии. Разделы биохимии. История развития биохимии. Роль русских ученых в развитии биохимии.</p> <p>2. Углеводы: определение, классификация, формулы представителей классов, нахождение в природе, биологическая роль.</p> <p>3. Моносахариды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическое значение,</p> <p>4. Виды изомерии моносахаридов (оптическая, структурная, эпимерия, таутомерия, анамерия) запись изомеров по Хеурсу, химические свойства и биологическое значение этих реакций.</p> <p>5. Дисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и биологическое значение этих реакций.</p> <p>6. Полисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и значение для организма этих реакций.</p> <p>7. Сходство и отличие между крахмалом и клетчаткой, крахмалом и гликогеном.</p> <p>8. Липиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, спирты входящие в состав липидов.</p> <p>9. 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.</p> <p>10. Стерины и стериды: определение, классификация, формулы представителей, физические и химические свойства, биологическое значение.</p> <p>11. Сложные липиды: классификация, биологическая роль. Гликолипиды, протеолипиды, фосфатиды.</p> <p>12. Фосфатиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, биологическое значение реакций.</p> <p>13. Аминокислоты: определение, классификация, формулы представителей, реакция образования из них полипептида, химические свойства аминокислот и биологическое значение этих реакций, биологическая роль аминокислот.</p> <p>14. 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.</p> <p>15. Белки: определение, классификация, краткая характеристика каждого класса, нахождение в природе, биологическая роль белков, примеры.</p> <p>16. Химические и физические свойства белков.</p> <p>17. Протеины: определение, классификация, характеристика представителей, нахождение в природе, биологическая роль.</p> <p>18. Протеиды: определение, строение, классификация, нахождение в природе, биологическая роль, краткая характеристика отдельных групп.</p> <p>19. Хромопротеиды: определение, строение, классификация, представители, нахождение в природе, биологическая роль, формулы простетических групп (гема, родопсина, рибофлавина), формы гемоглобина, условия их образования и биологическая роль.</p> <p>20. Нуклеопротеиды: определение, строение, классификация, химические свойства, биологическое значение, нахождение в природе.</p> <p>21. Нуклеиновые кислоты: определение, классификация, строение, биологическая роль, нахождение в природе.</p> <p>22. Отличие ДНК от РНК.</p> <p>23. Нуклеозиды, нуклеотиды, динуклеотиды: их строение, биологическая роль.</p>	<p>ИД – 1. УК-1</p> <p>Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.</p>

<p><b>Раздел 2. Биорегуляторы</b></p> <p>24. Учение о биорегуляторах: понятие о биорегуляторах, их классификация, примеры, краткая характеристика каждого класса и его биологическая роль.</p> <p>25. Витамины: определение, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, эндогенных авитаминозах, причины возникновения.</p> <p>26. Классификация витаминов, сравнительная характеристика водорастворимых витаминов.</p> <p>27. Витамины группы А: номенклатура, строение, свойства, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витаминов, провитамины- строение, источники, свойства.</p> <p>28. Витамины группы Д: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина, провитамины (строение, источники, свойства).</p> <p>29. Витамины группы Е: номенклатура, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминоза, их причины, источники.</p> <p>30. 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.</p> <p>31. Витамины группы С: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер-, авитаминоза, их причины, источники витамина.</p> <p>32. Витамин В1: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники витамина.</p> <p>33. Витамин В2: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники.</p> <p>34. Витамин В3: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>35. Витамин В4: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина, биологическая роль (коферментная функция).</p> <p>36. Витамин В5: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>37. Витамин В6: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>38. Витамин В12: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>39. Витамин В15: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>40. Витамины С и Р: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.</p> <p>41. Фолиевая кислота: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.</p> <p>42. Витамин Н: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.</p> <p>43. Понятие о гормонах и гормоноидах, классификация, механизм действия.</p> <p>44. Связь гормонов с ферментами, примеры, значение желез внутренней секреции.</p> <p>45. Гормоны гипофиза: классификация, номенклатура, химическая природа гормонов, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.</p> <p>46. Гормоны щитовидной железы: номенклатура, структура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>47. Гормоны паращитовидной железы: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.</p> <p>48. Гормоны поджелудочной железы: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>49. Гормоны надпочечников: классификация, структура, номенклатура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>50. Половые гормоны: классификация, номенклатура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции. Синестрол: строение, роль, применение.</p> <p>51. Гормониды пищевого канала: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.</p> <p>52. Ферменты: определение, строение (апоферменты, коферменты, холоферменты, центры ферментов: активный, субстратный, аллостерический).</p> <p>53. Теории катализа (адсорбционная, промежуточных соединений, современная).</p>	<p>ИД-1 ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты</p>
---	---

<p>54. Классификация, краткая характеристика каждого класса, биологическая роль, методы выделения и очистки ферментов.</p> <p>55. Свойства ферментов: каталитическая активность, термолабильность, специфичность, оптимум pH, активация, понятие о проферментах, механизм активации, ингибирование, виды ингибирования (конкурентное, неконкурентное, аллостерическое, обратимое и необратимое – примеры).</p> <p>56. Взаимосвязь витаминов, гормонов и ферментов.</p> <p>57. Оксидоредуктазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>58. Трансферазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>59. Гидролазы: определение, классификация, реакции которые они контролируют.</p> <p>60. Лиазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p>	
--	--

### Тестовые задания к зачету

№	Оценочные средства	
1	<p>Нейтральные жиры – это сложные эфиры ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. этиленгликоля и жирных кислот</li> <li>2. глицерина и жирных кислот</li> <li>3. моноатомных спиртов и жирных кислот</li> <li>4. любых спиртов и жирных кислот</li> </ol>	<p>ИД – 1. УК-1</p> <p>Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.</p>
2	<p>Фосфолипиды подразделяются на...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.глицерофосфолипиды и сфингофосфолипиды</li> <li>2.этиленгликольфосфолипиды и ацетилхолинфосфолипиды</li> <li>3.этаноламинфосфолипиды и диацилфосфолипиды</li> <li>4.инозитфосфолипиды и сфингофосфолипиды</li> </ol>	
3	<p>Воска – сложные эфиры ... и высших жирных кислот</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. низкомолекулярных спиртов</li> <li>2. высших многоатомных спиртов</li> <li>3. высших одноатомных спиртов</li> <li>4. низкомолекулярных одноатомных спиртов</li> </ol>	
4	<p>Продуктами гидролиза нейтральных жиров являются глицерин и ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. мыла жирных кислот</li> <li>2. жирные кислоты</li> <li>3. соли жирных кислот</li> <li>4. одноатомные спирты</li> </ol>	
5	<p>Предельной высшей жирной кислотой является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пальмитиновая</li> <li>2. олеиновая</li> <li>3. линоленовая</li> <li>4. линолевая</li> </ol>	
6	<p>Липиды растворяются во всех перечисленных ниже веществах, кроме...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. эфира</li> <li>2. воды</li> <li>3. бензола</li> <li>4. хлороформа</li> </ol>	
7	<p>В структурном отношении все липиды являются...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. простыми эфирами</li> <li>2. высшими спиртами</li> <li>3. сложными эфирами</li> <li>4. полициклическими спиртами</li> </ol>	
8	<p>К структурным липидам относятся все перечисленные ниже, кроме...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фосфолипидов</li> <li>2. гликолипидов</li> <li>3. триглицеридов</li> <li>4. стеридов</li> </ol>	
9	<p>Сложный эфир ВЖК и полициклических спиртов называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. воск</li> <li>2. стерид</li> <li>3. стерол</li> <li>4. триглицерид</li> </ol>	
10	<p>Главными липидами мембран являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. триглицериды</li> <li>2. стериды</li> <li>3. воски</li> <li>4. фосфолипиды</li> </ol>	
11	<p>Амилопектин – это а)..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. а) умеренно разветвленный, б) <math>\alpha</math>-1,4- и <math>\alpha</math> -1,6</li> <li>2. а) линейный полисахарид, б) <math>\alpha</math>-1,4</li> <li>3. а) сильно разветвленный, б) <math>\alpha</math>-1,4- и <math>\alpha</math> -1,6</li> <li>4. а) линейный, б) <math>\alpha</math> - 1,4</li> </ol>	
1	Гликоген – это ... полисахарид.	
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. гомо</li> <li>3. гетеро</li> </ol>	

	2. ди	4. олиго	
1 3	Углеводы – это ... 1. гидраты углерода 2. природные воски	3. ферменты 4. жирные кислоты	
1 4	Сахар, не обладающий восстанавливающими свойствами – это ... 1. глюкоза 2. лактоза	3. галактоза 4. сахароза	
1 5	Сахароза состоит из ... 1. двух молекул глюкозы 2. глюкозы и фруктозы	3. двух молекул фруктозы 4. галактозы и глюкозы	
1 6	Повторяющейся дисахаридной единицей крахмала является ... 1. лактоза 2. мальтоза	3. глюкоза 4. сахароза	
1 7	Эмпирической формулой гликогена является ... 1. $C_{12}H_{22}O_{11}$ 3. $(C_6H_{10}O_5)_n$	2. $(C_6H_{12}O_6)_n$ 4. $C_6H_{12}O_6$	
1 8	Биологическая функция полисахаридов в организме животных: 1. энергетическая 2. опорная	3. пластическая 4. регуляторная	
1 9	Основные запасы гликогена сосредоточены в: 1. крови 2. почках	3. печени 4. мышцах	
2 0	Основная биологическая функция моносахаридов в организме ... 1. энергетическая 2. пластическая	3. опорная 4. структурная	рыб
2 1	К фибриллярным белкам относят: 1. протамины 2. проламины	3. эластин 4. альбумины	
2 2	Качественной реакцией на пептидную связь является реакция: 1. Фоля 2. нингидриновая	3. кантопротеиновая 4. биуретовая	
2 3	Серосодержащей аминокислотой является ... 1. треонин 2. триптофан	3. серин 4. метионин	
2 4	Третичную структуру белка НЕ стабилизируют ..... связи. 1. дисульфидные 2. водородные	3. электростатические 4. гликозидные	
2 5	Вторичная структура белка – это: 1. определенная последовательность аминокислот в цепи 2. спирализованная конфигурация полинуклеотидной цепи 3. спирализованная конфигурация полипептидной цепи 4. пространственная конфигурация пептидной спирали		
2 6	Простым белком НЕ является: 1. альбумин 2. протамин	3. гистон 4. интерферон	
2 7	Изоэлектрическая точка белка – это значение рН, при котором белок... 1. электронейтрален 2. теряет нативную конформацию 3. в электрическом поле движется к аноду 4. в электрическом поле движется к катоду		
2 8	Аминокислоты НЕ содержат следующие группировки: 1. амино -NH <sub>2</sub> 2. карбонильную (-CO)	3. гидроксильную (-OH) 4. дисульфидную (-S-S)	
2 9	В молекуле белка не встречается структура: 1. глобулярная 2. фибриллярная	3. нуклеосомная 4. альфа-спираль	
3 0	Первичную структуру белка определяют: 1. количество полипептидных цепей 2. соотношение доменов в полипептиде		ИД-1 ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные

	3. водородные связи 4. пептидные связи	результаты
31	Аминогруппа встречается в составе: 1. белков 2. нейтральных жиров 3. углеводов 4. аминокислот	
32	Укажите соединения содержащие фосфор: 1. простые белки; 2. гликоген; 3. ДНК; 4. мРНК; 5. аминокислоты; 6. нуклеотиды.	
33	Укажите структурный элемент простых белков 1. моонуклеотиды 2. глюкоза 3. аминокислоты 4. глицерин	
34	Структурными элементами нуклеиновых кислот являются: 1. моонуклеотиды 2. глюкоза 3. глицерин 4. аминокислоты.	
35	Укажите соединение, которое гидрофобно: 1. простой белок 2. нейтральный жир 3. гликоген 4. аминокислоты	
36	Укажите, химическую связь, которая разрушается при гидролизе жиров: 1. фосфодиэфирная 2. простая эфирная 3. сложноэфирная 4. гидрофобная	
37	Укажите биологические полимеры: 1. простые белки 2. нейтральный жир 3. ДНК 4. гликоген 5. аминокислоты	
38	Укажите, какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков: 1. водородная 2. сложноэфирная 3. пептидная 4. гидрофобная.	
39	Укажите, какой характер имеет группа-NH <sub>2</sub> : 1. кислый 2. основной 3. нейтральный 4. амфотерный	
40	Как называется эта химическая связь O...H: 1. сложноэфирная 2. дисульфидная 3. пептидная 4. водородная 5. простая эфирная	
41	Как называется эта химическая связь -S-S-: 1. сложноэфирная 2. дисульфидная 3. пептидная 4. водородная	ИД – 1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации,

	5. простая эфирная	применяет системный подход для решения поставленных задач.
4 2	Как называется эта функциональная группа =NH: 1. спиртовая 2. амино- 3. альдегидная 4. имино	
4 3	Укажите, какой характер имеет –COOH группа: 1. кислый 2. основной 3. нейтральный 4. амфотерный.	
4 4	Как называется эта –CO-NH- связь: 1. сложноэфирная 2. пептидная 3. водородная 4. простая эфирная	
4 5	Структурным элементом крахмала является: 1. мононуклеотиды 2. глюкоза 3. фруктоза + глюкоза 4. галактоза	
4 6	Структурным элементом гликогена является: 1. мононуклеотиды; 2. глюкоза 3. глицерин 4. галактоза	
4 7	Альдегидная группа встречается в составе 1. белков 2. нейтральных жиров 3. углеводов 4. аминокислот 5. азотистых оснований	
4 8	Спиртовая группа встречается в составе: 1. белков 2. триглицеридов 3. углеводов 4. аминокислот 5. азотистых оснований	
4 9	Свободная карбоксильная группа встречается в составе: 1. белков; 2. нейтральных жиров; 3. углеводов; 4. аминокислот; 5. азотистых оснований.	
5 0	Какие из указанных соединений содержат азот? 1. простые белки; 2. нейтральный жир; 3. фосфолипиды; 4. гликоген; 5. ДНК; 6. нуклеотиды.	
5 1	Углеводы, которые не усваиваются организмом, но должны обязательно поступать с пищей - это .... 1. лактоза 2. пектин 3. гликоген 4. мальтоза	ИД-1 ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
5 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	
5 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	
5 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 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	
5 6	В состав сахарозы входят остатки: 1. двух молекул глюкозы      3. двух молекул фруктозы 2. глюкозы и фруктозы      4. галактозы и глюкозы	
5 7	Укажите эмпирическую формулу гликогена: 1. C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> ;                      2. (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> ) <sub>n</sub> ; 3. (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> ;                      4. C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> .	
5 8	Свободная глюкоза в организме человека находится в основном в: 1. печени 2. крови 3. почках 4. сердце	
5 9	Биологическая функция полисахаридов в организме животных: 1. энергетическая 2. опорная 3. пластическая 4. регуляторная	
6 0	В состав лактозы входят остатки: 1. двух молекул глюкозы      2. двух молекул фруктозы 3. глюкозы и фруктоз      4. галактозы и глюкозы	
6 1	Физиологически важным гетерополисахаридом является: 1. гиалуроновая кислота      3. крахмал 2. гликоген                      4. целлюлоза	
6 2	Основные запасы гликогена сосредоточены в: 1. печени 2. почках 3. крови 4. мышцах	
6 3	Основная биологическая функция моносахаридов в организме животных: 1. энергетическая                      3. опорная 2. пластическая                      4. Структурная.	
6 4	По химической структуре глюкоза является: 1. кетогексозой 2. кетопентозой 3. альдогексозой 4.альдопентозой	
6 5	Какие моносахариды образуются при кислотном гидролизе лактозы? 1. два остатка D-глюкозы 2. альфа-D-глюкоза и бета-D-галактоза 3. D-глюкоза и D-фруктоза 4. D-глюкоза и D-манноз	ИД-1 ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпре-

6 6	Структурным элементом крахмала является: 1. мононуклеотиды 2. глюкоза 3. фруктоза + глюкоза 4. галактоза	тирует полученные результаты
6 7	Фосфолипиды подразделяются на... 1. глицерофосфолипиды и сфингофосфолипиды 2. этиленгликольфосфолипиды и ацетилхолинфосфолипиды 3. этаноламинфосфолипиды и диацилфосфолипиды 4. инозитфосфолипиды и сфингофосфолипиды	
6 8	Нейтральные жиры – это сложные эфиры жирных кислот и..... 1. этиленгликоля 2. глицерина 3. многоатомных спиртов 4. любых спиртов	
6 9	Гликолипиды – это производные: 1. сфингозина, содержащие фосфорную кислоту 2. глицерина, содержащие углеводный остаток 3. этиленгликоля, содержащие углеводный остаток 4. сфингозина, жирной кислоты и углевода	
7 0	Воски – это сложные эфиры высших жирных кислот и ..... 1. низкомолекулярных спиртов 2. высших многоатомных спиртов 3. высших одноатомных спиртов 4. низкомолекулярных одноатомных спиртов	
7 1	Нейтральные жиры расщепляются под действием..... при pH 1. липаз ..... 3-4 2. липаз..... 7-8 3. гидрогеназ.. 7-8 4. амилаз..... 3-4	
7 2	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	
7 3	Для оптимального расщепления липидов необходимы: 1. коагулянты – соли жирных кислот 2. эмульгаторы – желчные кислоты 3. эмульгаторы - производные глицерина 4. стабилизаторы - производные нуклеотида	
7 4	Глюконеогенез – это процесс превращения: 1. глицерина в нейтральный жир 2. глицерина в глюкозу 3. глюкозы в глицерин 4. глюкозы в нейтральный жир	
7 5	В состав триглицеридов входят все перечисленные ниже элементы кроме: 1. H; 2. O; 3. S; 3. C.	
7 6	Главными липидами мембран являются: 1. триглицериды; 2. стериды 3. воски; 4. фосфолипиды.	
7 7	Главными липидами мембран являются: 1. триглицериды; 2. стериды 3. воски; 4. фосфолипиды.	
7 8	Укажите сложный эфир ВЖК и полициклических спиртов: 1. воск 2. стерид 3. стерол 4. эргостерол	
7 9	Наиболее распространенные насыщенные ВЖК, входящие в состав липидов: 1. пальмитиновая; 2. уксусная; 3. масляная 4. Муравьиная	



9 4	Пептидная связь составляет основу структуры: 1. крахмала 2. липидов 3. белка 4. гликогена	применяет системный подход для решения поставленных задач.
9 5	Аминокислоты НЕ содержат следующие группировки: 1. амино -NH <sub>2</sub> 2. карбонильную - =CO 3. гидроксильную - OH 4. дисульфидную – S-S	
9 6	В молекуле белка не встречается структура: 1. глобулярная 2. фибриллярная 3. нуклеосомная 4. альфа-спираль	
9 7	74. Вторичная структура белка представляет: 1. глобулу 2. одинарную спираль 3. тройную спираль 4. линейную структуру	
9 8	Первичную структуру белка определяют: 1. количество полипептидных цепей 2. соотношение доменов в полипептиде 3. водородные связи 4. пептидные связи	
9 9	Укажите незаменимую аминокислоту: 1. L-лейцин 2. глицин 3. пролин 4. b-аланин	
100	Расщепление белков в животном организме происходит под действием: 1. амилазы в ротовой полости 2. липазы в желудке 3. каталазы в кишечнике 4. пепсина в желудке	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы, не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие умения и навыки

#### 4.2.2 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по дисциплине. Он проводится в соответствии с расписанием сессии, которое размещается на информационных стендах деканата и кафедры, а также на официальном сайте Университета. Вопросы к экзамену составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения студентов в начале семестра.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Основанием допуска студента к сдаче экзамена является зачетно-экзаменационная ведомость. Оценку за экзамен преподаватель выставляет в зачетно - экзаменационную ведомость и сдает после оформления в деканат в день экзамена.

Форма проведения экзамена выбирается обучающимися по желанию. Экзамен проводится:

**1. В форме опроса по билетам.** Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся два теоретических вопроса и один практический.

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

При проведении экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. При сдаче экзамена студент входит в аудиторию, предъявляет зачетную книжку, выбирает билет в случайном порядке, затем называет номер экзаменационного билета.

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. При подготовке к экзамену обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается преподавателю. Если обучающийся испытывает затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, он 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.

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».

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, и практические, которые изучались на занятиях. Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в аттестационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в аттестационную ведомость и в зачетные книжки.

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

При проведении экзамена в форме тестирования, критерии оценки определяются с помощью коэффициента усвояемости (К) по формуле:  $K = A/P \cdot 100$ , где: А – число правильных ответов в тесте, Р – общее число вопросов, 100 - перевод в проценты. При этом используется следующая шкала оценки.

При сдаче экзамена в виде тестирования в аудитории может находиться до 10 человек на одного преподавателя. Тест студенту дает преподаватель под номером, который пожелает студент. Во время экзамена он может пользоваться справочной литературой и калькуляторами.

Время подготовки ответов по тесту должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Ответ на тест записывается, а затем (по окончании экзамена) сдается преподавателю.

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 студента из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «Неудовлетворительно».

Экзаменатору после сдачи группой студентов проверяет тесты и выставляет оценку в зачетку и зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамен 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.

Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

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.).

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, применяет 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-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
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) гликогеноз и гликогеногеноз.	
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.	
38. Обмен нуклеопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов обмена, регуляция обмена и нарушение обмена	

(подагра, мочекаменная болезнь).	
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 кетонных 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) от иначе витамином F. Напишите формулу этих кислот. Какова их роль в организме?	
59. Напишите Реакцию дегидрирования янтарной кислоты до fumarовой 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.	
67. Классификация витаминов, сравнительная характеристика миро- и водорастворимых витаминов.	
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. Какие соединения являются источниками аммиака в клетках организма животных.	
71. Объясните, почему больному животному с тяжелой формой инфекционного гепатита (поражение до 80% клеток паренхимы печени) ограничивают потребление белков в составе компонентов корма.	
72. При каких состояниях в сыворотке крови может быть обнаружено повышенное содержание мочевины.	
73. Кошкe, голодавшим в течение суток, дали утром натошак аминокислотную смесь, содержащую весь набор аминокислот, кроме аргинина. Через 2 часа содержание аммиака в крови увеличилось в 8 раз, появились признаки аммиачного отравления. Почему отсутствие аргинина привело к отравлению?	
74. Больному животному с гипераммониемией вводили глутаминовую кислоту для улучшения его состояния. Объясните лечебный эффект глутаминовой аминокислоты.	
75. Какую диагностическую значимость имеет определение активности $\alpha$ -амилазы в биологических жидкостях организма животных?	
76. Почему активность $\alpha$ -амилазы определяется в моче?	
77. При проведении анализа активность альфа-амилазы оказалась выше нормы в 10 раз. Какое патологическое состояние можно предположить?	
78. При проведении анализа активность альфа-амилазы оказалась выше нормы в 5 раз. Какое патологическое состояние можно предположить?	
79. При проведении анализа активность альфа-амилазы оказалась ниже нормы. Какое патологическое состояние можно предположить?	
80. При проведении анализа активность альфа-амилазы в крови оказалась выше нормы в 5 раз, а в моче - в норме. Какое патологическое состояние можно предположить?	
81. Объясните причины и механизм возникновения кетоацидоза при сахарном диабете.	ИД – 1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.
82. Объясните, почему на фоне гипергликемии при сахарном диабете происходит катаболизм жиров и белков.	
83. Обоснуйте справедливость выражения: «сахарный диабет – это голод среди изобилия».	
84. Биохимические исследования крови и мочи больного сахарным диабетом показали: содержание глюкозы в крови 14 ммоль/л, в моче 40 г/л (4%), содержание кетоновых тел в крови 1 г/л, в моче 20 г/л (2%). Как изменятся эти показатели при однократном введении больному средней суточной дозы инсулина. В результате активации каких процессов произойдут эти изменения.	
85. Владелец собаки обратился в клинику с жалобами на быструю утомляемость и усталость питомца. Концентрация глюкозы натошак 7 ммоль/л. Какие дополнительные исследования необходимо провести в этом случае?	
86. У двухмесячного теленка выражены признаки рахита. Расстройства пищеварения не отмечается. Назовите причину развития патологии?	
87. У больных животных с поврежденными почками, несмотря на нормальную сбалансированную диету, часто развивается остеодистрофия. Почему повреждение почек приводит к деминерализации костей.	

88. У собаки, недавно оперированной по поводу скелетной травмы, уровень Са <sup>2+</sup> в крови – 0,75 ммоль/л, судороги. В чем вероятная причина снижения уровня Са <sup>2+</sup> в крови и появления судорог?	
89. В рационе кормления щенка недостаточное содержание солей кальция. Как это отразится на развитии костной ткани?	
90. Собака принесла необычно большой приплод — восьмерых щенят. Вскоре после родов без видимых причин у собаки начались сильнейшие судороги, произошла остановка дыхания и собака по-гибла. В чем причина? Можно ли было спасти животное?	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <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 непринципиального 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	<p>Аминогруппа встречается в составе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белков</li> <li>2. нейтральных жиров</li> <li>3. углеводов</li> <li>4. аминокислот</li> </ol>	ИД – 1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
2	<p>Укажите соединения содержащие фосфор:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. простые белки;</li> <li>2. гликоген;</li> <li>3. ДНК;</li> <li>4. мРНК;</li> <li>5. аминокислоты;</li> <li>6. нуклеотиды.</li> </ol>	

3	<p>Укажите структурный элемент простых белков</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. моонуклеотиды</li> <li>2. глюкоза</li> <li>3. аминокислоты</li> <li>4. глицерин</li> </ol>	
4	<p>Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. моонуклеотиды</li> <li>2. глюкоза</li> <li>3. глицерин</li> <li>4. аминокислоты.</li> </ol>	
5	<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>	
6	<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>	
7	<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>	
8	<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>	
9	<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>	
10	<p>Как называется эта химическая связь O...H:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сложноэфирная</li> <li>2. дисульфидная</li> <li>3. пептидная</li> <li>4. водородная</li> <li>5. простая эфирная</li> </ol>	
11	<p>Как называется эта химическая связь -S-S-:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сложноэфирная</li> <li>2. дисульфидная</li> <li>3. пептидная</li> <li>4. водородная</li> <li>5. простая эфирная</li> </ol>	
12	<p>Как называется эта функциональная группа =NH:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиртовая</li> <li>2. амино-</li> <li>3. альдегидная</li> <li>4. имино</li> </ol>	
13	<p>Укажите, какой характер имеет -COOH группа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислый</li> <li>2. основной</li> <li>3. нейтральный</li> <li>4. амфотерный.</li> </ol>	

14	<p>Как называется эта –CO-NH- связь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сложноэфирная</li> <li>2. пептидная</li> <li>3. водородная</li> <li>4. простая эфирная</li> </ol>	
15	<p>Структурным элементом крахмала является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. моонуклеотиды</li> <li>2. глюкоза</li> <li>3. фруктоза + глюкоза</li> <li>4. галактоза</li> </ol>	
16	<p>Структурным элементом гликогена является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. моонуклеотиды;</li> <li>2. глюкоза</li> <li>3. глицерин</li> <li>4. галактоза</li> </ol>	
17	<p>Альдегидная группа встречается в составе</p> <ol 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> </ol>	
18	<p>Спиртовая группа встречается в составе:</p> <ol 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> </ol>	
19	<p>Свободная карбоксильная группа встречается в составе:</p> <ol 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> </ol>	
20	<p>Какие из указанных соединений содержат азот?</p> <ol 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> </ol>	
21	<p>Углеводы, которые не усваиваются организмом, но должны обязательно поступать с пищей - это ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. лактоза</li> <li>2. пектин</li> <li>3. гликоген</li> <li>4. мальтоза</li> </ol>	
22	<p>Амилопектин – это..... полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных гликозидной связью.....</p> <ol 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> </ol>	

23	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	
24	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. разветвленный... -1,4- и -1	
25	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	
26	Витамеры это: 1.разновидность одного и того же витамина, отличающегося по биохимической активности 2.различные витамины, имеющие одинаковую молярную массу 3. различные витамины, обладающие похожими свойствами 4. разновидности витаминов, имеющих одинаковую биохимическую активность	ИД-1 ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
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 антиоксидантов 2. отвечают за свёртываемость крови 3. принимают участие в синтезе каротиноидов	
31	Производным, какого соединения является витамин D <sub>2</sub> : 1. эргостерина 2. холестерина 3. филохинона 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 РР по заболеванию при гиповитаминозе: 1. антипеллагрический; 2. антирахитический; 3. антиксерофтальмический; 4 антигеморрагический;	
50	Название витамина Н по химической структуре: 1. биотин 2. себорин 3. пангамовая кислота 4. инозин	
51	Биологическая роль витамина Р: 1. предотвращает ожирение печени 2. участвует в переносе железа в организме 3. предохраняет от окисления 4. укрепляет стенки капилляров	
52	Укажите жирорастворимый витамин: 1. В6 2. Н 3.Е 4. В15	
53	. Белковая часть сложного фермента – это: 1. кофермент 2. простетическая группа 3. апофермент 4. креатин	ИД-1 ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
54	Укажите класс ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные процессы... 1. гидролазы 2. трансферазы 3. оксидоредуктазы 4. изомеразы	
55	Центр фермента, отвечающий за катализ... 1. каталитический 2. аллостерический 3. субстратный 4. активный	
56	Соматотропин оказывает... действие. 1. гипокликемическое 2. липолитическое 3. катаболическое 4. тетаническое	



69	В гипофизе вырабатываются гормон: 1. тиролиберин 2. кортиколиберин 3. тиреотропин 4. инсулин	
70	Гормоны ..... по химической структуре представляет собой циклический пептид. 1. окситоцин 2. эстриол 3. пролактин 4. прогестерон	
71	Гормон глюкагон вырабатывается.... 1. надпочечниками 2. поджелудочной железой 3. щитовидной железой 4. околощитовидной железой	
72	Гормон ..... образуются в щитовидной железе. 1. кортикотропин 2. соматотропин 3. тироксин 4. фоллитропин	
73	Гормон ... способствует снижению уровня кальция в крови. 1. вазопрессин 2. паратгормон 3. кальцитриол 4. кальцитонин	
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 выделяемой мочи 3. понижением осмотического давления крови 4. увеличением количества выделяемой 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. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

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. 2 АТФ 3. 1 АТФ 4. 3 АТФ
85	Альбумин в крови транспортирует ... 1. углеводы                      3. жирорастворимые витамин 2. водорастворимые витамины      4. глюкозу
86	В состав белковой фракции крови – альбумины входят следующие белки ... 1. альбумины, липопroteины                      3. альбумины, преальбумины 2. альбумины, серомукоид                      4. преальбумины.
87	Содержание общего белка в крови животных выше границ физиологической нормы называется ... 1. нормопroteинемия                      2. гиперпротеинемия 3. гипопroteинемия                      4. гиперальбунемия
88	Белки крови – парапротеины выявляются при ... 1. циррозе печени, гепатите                      2. нефрозах и нефритах 3. гепатите, нефрите                      4. миеломе, лейкозе
89	Для дифференциальной диагностики патологий печени и почек в крови можно определять ... 1. концентрацию общего белка                      3. соотношение белковых фракций 2. концентрацию альбуминов                      4. концентрацию глобулинов
90	Содержание общего белка в сыворотке крови коровы составило 120 г/л, что соответствует диагнозу – 1. инвазия                      3. цирроз печени 2. гастроэнтерит                      4. беременность

91	В состав белковой фракции крови – альфа-1-глобулины входят следующие белки ... 1. антитромбин, гаптоглобин 3. альбумины, серомукоид 2. серомукоид, антитрипсин 4. антитрипсин, липопротеины
92	Содержание общего белка в крови млекопитающих ниже границ физиологической нормы называется ... 1. нормопроteinемия 2. гиперпротеинемия 3. гипопроteinемия 4. гипоальбунемия
93	Белки крови – криоглобулины выявляются при ... 1. циррозе печени, гепатите 2. нефритах и плазмоцитоме 3. гепатите, нефрите 4. миеломе, лимфоме
94	Гипоальбунемия НЕ может быть вызвана ... 1. сильным разведением образцов крови для исследования 2. хроническим гепатитом 3. повышенным содержанием железа в крови 4. циррозом печени
95	В биохимическом анализе крови собаки было установлено наличие гипопроteinемии и гипоальбунемии. Это может наблюдаться при ... 1. хроническом гепатите 3. злокачественной опухоли 2. остром гепатите 4. нефрите
96	Содержание общего белка в сыворотке крови коровы составило 30 г/л, что может наблюдаться при ... 1. беременности 2. патологии почек с нефротическим синдромом 3. инвазии 4. несахарном диабете
97	В состав белковой фракции крови – альфа-2-глобулины входят следующие белки ... 1. церулоплазмин, гаптоглобин 3. альбумин, плазминоген 2. протромбин, эритропоэтин 4. антитрипсин, церулоплазмин
98	Содержание общего белка в крови млекопитающих в пределах границ физиологической нормы называется ... 1. нормопроteinемия 2. гиперпротеинемия 3. гипопроteinемия 4. нормоальбунемия
99	Моноклональная гипергаммаглобунемия характерна для ... 1. цирроза печени, гепатита 2. нефритов и плазмоцитомы 3. гепатита, нефрита 4. миеломы, лимфомы
100	Основной причиной гипергликемии является 1. сахарный диабет 3. патология печени 2. усиленная утилизация глюкозы 4. избыток инсулина

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

