

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

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ветеринарной медицины



Д.М.Максимович

Кафедра Естественных научных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность **36.05.01 Ветеринария**

Направленность Диагностика, лечение и профилактика болезней животных

Уровень высшего образования – специалитет

Квалификация – ветеринарный врач

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Троицк
2025

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 направленность Диагностика, лечение и профилактика болезней животных

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

Составитель - кандидат ветеринарных наук, доцент Ткаченко Е.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных дисциплин: протокол № 10 от 10.04.2025 г.

Зав. кафедрой « Естественные дисциплины»
Доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерко

Рабочая программа прошла экспертизу в Методической комиссии Института ветеринарной медицины, протокол № 5 от 14.05.2025 г.

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины д.в.н.,
доцент

Директор Научной библиотеки



Н.А. Журавель



И.В. Шатрова.

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	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	8
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса 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	16
	Лист регистрации изменений	43

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

Цель и задачи дисциплины

Цель 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:

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

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

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

- овладеть практическими навыками в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;

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- 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- 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- 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 современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты	знания	Обучающийся должен знать принципы использования в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты (Б1.О.09-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применить в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. (Б1.О.09-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-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 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма в 3 семестре;
- очно-заочная форма в 3 семестре;
- заочная форма в 3,4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов		
	по очной форме обучения	по очно-заочной форме	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	64	36	24
<i>Лекции (Л)</i>	32	18	12
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	18	12
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	89	117	147
Контроль	27 Экзамен	27 Экзамен	9 Экзамен
Итого	180	180	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Биорегуляторы						
1.1	Витамины	39	2			х
1.2	Ферменты		2			х
1.3	Гормоны		2			х
1.4	Определение каротина в сыворотке крови			2		х

1.5	Определение витамина С в сыворотке крови			2	10	х
1.6	Общие свойства ферментов			2		х
1.7	Определение активности ферментов крови			2		х
1.8	Оценка дыхательной функции крови			2		х
1.9	Биологическая роль витаминов				3	х
1.10	Биологическая роль энзимов				3	х
1.11	Биологическая роль гормонов				3	х
1.12	Биологические катализаторы					4
Раздел 2. Динамическая биохимия						
2.1	Обмен веществ и энергии	51	2		15	х
2.2	Обмен углеводов		2			х
2.3	Обмен липидов		2			х
2.4	Обмен белков		2			х
2.5	Гидролитическое превращение углеводов			2		х
2.6	Гидролиз жира			2		х
2.7	Обмен простых белков			2		х
2.8	Определение кальция в сыворотке крови			2		х
2.9	Определение фосфора в сыворотке крови			2		х
2.10	Обмен веществ				3	х
2.11	Метаболизм углеводов				3	х
2.12	Метаболизм липидов				3	х
2.13	Метаболизм белков				3	х
2.14	Метаболизм водного и минерального обменов				3	х
2.14	Превращение веществ и энергии в организме			3	х	
Раздел 3.Клиническая биохимия						
3.1	Основы клинико-биохимической аналитики	63	2		15	х
3.2	Белки. Диспротеинемия. Энзимодиагностика		2			х
3.3	Клиническое значение углеводов крови		2			х
3.4	Клиническое значение липидов крови		2			х
3.5	Клиническое значение белков		2			х
3.6	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса и кислотно-основного равновесия		2			х
3.7	Биохимия и патобиохимия печени		2			х
3.8	Биохимия и патобиохимия почек		2			х
3.9	Биохимия и патобиохимия органов пищеварения		2			х
3.10	Определение концентрации веществ колориметрическим методом			2		х
3.11	Определение общего белка крови			2		х
3.12	Определение альбуминов и глобулинов крови			2		х
3.13	Диагностическая значимость протеинограммы крови			2		х
3.14	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных			2		х
3.15	Определение активности аспартатаминотрансферазы в крови животных			2		х
3.16	Клиническое значение белков крови				3	х
3.17	Клиническое значение ферментов				3	х
3.18	Азотсодержащие и небелковые соединения крови				3	х
3.19	Клиническая информативность показателей крови				3	х
3.20	Лабораторные методы оценки функций органов				3	х
3.21	Алгоритмы оценки состояния печени, почек и ЖКТ				3	х
3.22	Контроль		27	х	х	х
	Общая трудоемкость	180	32	32	89	27

Очно-заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Биорегуляторы						
1.1	Витамины	39	2		20	х
1.2	Ферменты		2			х
1.3	Гормоны		2			х
1.4	Определение каротина в сыворотке крови					х
1.5	Определение витамина С в сыворотке крови					х
1.6	Общие свойства ферментов			2		х
1.7	Определение активности ферментов крови					х
1.8	Оценка дыхательной функции крови					х
1.9	Биологическая роль витаминов				3	х
1.10	Биологическая роль энзимов				3	х
1.11	Биологическая роль гормонов				3	х
1.12	Биологические катализаторы				4	х
Раздел 2. Динамическая биохимия						
2.1	Обмен веществ и энергии	51	2		17	х
2.2	Обмен углеводов		2			х
2.3	Обмен липидов		2			х
2.4	Обмен белков		2			х
2.5	Гидролитическое превращение углеводов			2		х
2.6	Гидролиз жира			2		х
2.7	Обмен простых белков			2		х
2.8	Определение кальция в сыворотке крови					х
2.9	Определение фосфора в сыворотке крови					х
2.10	Обмен веществ				3	х
2.11	Метаболизм углеводов				3	х
2.12	Метаболизм липидов				3	х
2.13	Метаболизм белков				3	х
2.14	Метаболизм водного и минерального обменов				3	х
2.14	Превращение веществ и энергии в организме				3	х
Раздел 3. Клиническая биохимия						
3.1	Основы клинико-биохимической аналитики	63			33	х
3.2	Белки. Диспротеинемия. Энзимодиагностика		2			х
3.3	Клиническое значение углеводов крови		2			х
3.4	Клиническое значение липидов крови					х
3.5	Клиническое значение белков					х
3.6	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса и кислотно-основного равновесия					х
3.7	Биохимия и патофизиология печени					х
3.8	Биохимия и патофизиология почек					х
3.9	Биохимия и патофизиология органов пищеварения					х
3.10	Определение концентрации веществ колориметрическим методом			2		х
3.11	Определение общего белка крови					х
3.12	Определение альбуминов и глобулинов крови			2		х
3.13	Диагностическая значимость протеинограммы крови			2		х
3.14	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных			2		х

3.15	Определение активности аспаратаминотрансферазы в крови животных			2		х
3.16	Клиническое значение белков крови				3	х
3.17	Клиническое значение ферментов				3	х
3.18	Азотсодержащие и небелковые соединения крови				3	х
3.19	Клиническая информативность показателей крови				3	х
3.20	Лабораторные методы оценки функций органов				2	х
3.21	Алгоритмы оценки состояния печени, почек и ЖКТ				2	х
3.22	Контроль	27	х	х	х	27
	Общая трудоемкость	180	18	18	117	27

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1.Биорегуляторы						
1.1	Витамины	48	2		20	х
1.2	Ферменты		2			х
1.3	Гормоны					х
1.4	Определение каротина в сыворотке крови			2		х
1.5	Определение витамина С в сыворотке крови					х
1.6	Общие свойства ферментов			2		х
1.7	Определение активности ферментов крови					х
1.8	Оценка дыхательной функции крови					х
1.9	Биологическая роль витаминов				5	х
1.10	Биологическая роль энзимов				5	х
1.11	Биологическая роль гормонов				5	х
1.13	Биологические катализаторы				5	х
Раздел 2. Динамическая биохимия						
2.1	Обмен веществ и энергии	63	2		25	х
2.2	Обмен углеводов		2			х
2.3	Обмен липидов					х
2.4	Обмен белков					х
2.5	Гидролитическое превращение углеводов			2		х
2.6	Гидролиз жира			2		х
2.7	Обмен простых белков					х
2.8	Определение кальция в сыворотке крови					х
2.9	Определение фосфора в сыворотке крови					х
2.10	Обмен веществ				5	х
2.11	Метаболизм углеводов				5	х
2.12	Метаболизм липидов				5	х
2.13	Метаболизм белков				5	х
2.14	Метаболизм водного и минерального обменов				5	х
4.15	Превращение веществ и энергии в организме				5	х
Раздел 3.Клиническая биохимия						
3.1	Основы клинико-биохимической аналитики		2		25	х
3.2	Белки. Диспротеинемия. Энзимодиагностика					х
3.3	Клиническое значение углеводов крови					х
3.4	Клиническое значение липидов крови					х
3.5	Клиническое значение белков					х
3.6	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса и кислотно-основного		2		х	

	равновесия					
3.7	Биохимия и патофизиология печени					х
3.8	Биохимия и патофизиология почек					х
3.9	Биохимия и патофизиология органов пищеварения					х
3.10	Определение концентрации веществ колориметрическим методом					х
3.11	Определение общего белка крови					х
3.12	Определение альбуминов и глобулинов крови		2			х
3.13	Диагностическая значимость протеинограммы крови		2			х
3.14	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных					х
3.15	Определение активности аспартатаминотрансферазы в крови животных					х
3.16	Клиническое значение белков крови			3		х
3.17	Клиническое значение ферментов			3		х
3.18	Азотсодержащие и небелковые соединения крови			3		х
3.19	Клиническая информативность показателей крови			5		х
3.20	Лабораторные методы оценки функций органов			5		х
3.21	Алгоритмы оценки состояния печени, почек и ЖКТ			8		х
3.22	Контроль	9	х	х	х	9
	Общая трудоемкость	180	12	12	147	9

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

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

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Биорегуляторы

Витамины: определение витаминов, классификация и номенклатура, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, 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 гипервитаминозе.

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 гипофункции желез. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.

Гормоны: определение, гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов – эндокринные железы. Гипер – гипофункции желез. Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны поджелудочной железы – инсулин, глюкагон; структура, свойства, биологическая роль. Гормоны мозгового слоя и коры надпочечников; их структура, свойства, биологическая роль. Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза; структура, свойства, биологическая роль. Гормоны половых желез. Их структура, свойства, биологическая роль. Простагландины. Использование гормонов и их синтетических аналогов в пищевой промышленности.

Раздел 2. 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 3. 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. Компартиментализация 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

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекционных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Витамины	2	+
2	Ферменты	2	+
3	Гормоны	2	+
4	Обмен веществ и энергии	2	+
5	Обмен углеводов	2	+
6	Обмен липидов	2	+
7	Обмен белков	2	+
8	Основы клинико-биохимической аналитики	2	+
9	Белки. Диспротеинемия. Энзимодиагностика	2	+
10	Клиническое значение углеводов крови	2	+
11	Клиническое значение липидов крови	2	+
12	Клиническое значение белков	2	+
13	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса и кислотно-основного равновесия	2	+
14	Биохимия и патофизиология печени	2	+
15	Биохимия и патофизиология почек	2	+
16	Биохимия и патофизиология органов пищеварения	2	
	Итого	32	15%

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекционных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Витамины	2	+
2	Ферменты	2	+
3	Гормоны	2	+
4	Обмен веществ и энергии	2	+
5	Обмен углеводов	2	+
6	Обмен липидов	2	+
7	Обмен белков	2	+
8	Белки. Диспротеинемия. Энзимодиагностика	2	+
9	Клиническое значение углеводов крови	2	+
	Итого	18	15%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекционных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Витамины	2	+
2	Ферменты	2	+
3	Обмен веществ и энергии	2	+
4	Обмен углеводов	2	+

5	Основы клинико-биохимической аналитики	2	+
6	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса и кислотно-основного равновесия	2	+
	Итого	12	15%

4.3 Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Определение каротина в сыворотке крови	2	+
2	Определение витамина С в сыворотке крови	2	+
3	Общие свойства ферментов	2	+
4	Определение активности ферментов крови	2	+
5	Оценка дыхательной функции крови	2	+
6	Гидролитическое превращение углеводов	2	+
7	Гидролиз жира	2	+
8	Обмен простых белков	2	+
9	Определение кальция в сыворотке крови	2	+
10	Определение фосфора в сыворотке крови	2	+
11	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	2	+
12	Определение общего белка крови	2	+
13	Определение альбуминов и глобулинов крови	2	+
14	Диагностическая значимость протеинограммы крови	2	+
15	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных	2	+
16	Определение активности аспартатаминотрансферазы в крови животных	2	+
	Итого	32	20%

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Общие свойства ферментов	2	+
2	Гидролитическое превращение углеводов	2	+
3	Гидролиз жира	2	+
4	Обмен простых белков	2	+
5	Определение концентрации веществ колориметрическим методом	2	+
6	Определение альбуминов и глобулинов крови	2	+
7	Диагностическая значимость протеинограммы крови	2	+
8	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных	2	+
9	Определение активности аспартатаминотрансферазы в крови животных	2	+
	Итого	18	20%

Заочная форма обучения

№п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Определение каротина в сыворотке крови	2	+
2	Общие свойства ферментов	2	+
3	Гидролитическое превращение углеводов	2	+
4	Гидролиз жира	2	+
5	Определение альбуминов и глобулинов крови	2	+
6	Диагностическая значимость протеинограммы крови	2	+

	Итого	12	20%
--	--------------	-----------	------------

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		
	по очной форме обучения	по очно-заочной форме	по заочной форме обучения
Подготовка к тестированию	23	20	20
Подготовка к опросу на лабораторном занятии	26	17	10
Самостоятельное изучение тем и вопросов	40	80	117
Итого	89	117	147

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов		
		по очной форме обучения	по очно-заочной форме обучения	по заочной форме обучения
1	Витамины	10	20	20
2	Ферменты			
3	Гормоны			
4	Определение каротина в сыворотке крови			
5	Определение витамина С в сыворотке крови			
6	Общие свойства ферментов			
7	Определение активности ферментов крови			
8	Оценка дыхательной функции крови			
9	Биологическая роль витаминов	3	3	5
10	Биологическая роль энзимов	3	3	5
11	Биологическая роль гормонов	3	3	5
12	Биологические катализаторы	4	4	5
13	Обмен веществ и энергии	15	17	25
14	Обмен углеводов			
15	Обмен липидов			
16	Обмен белков			
17	Гидролитическое превращение углеводов			
18	Гидролиз жира			
19	Обмен простых белков			
20	Определение кальция в сыворотке крови			
21	Определение фосфора в сыворотке крови			
22	Обмен веществ	3	3	5
23	Метаболизм углеводов	3	3	5
24	Метаболизм липидов	3	3	5
25	Метаболизм белков	3	3	5
26	Метаболизм водного и минерального обменов	3	3	5
27	Превращение веществ и энергии в организме	3	3	5
28	Основы клинико-биохимической аналитики	15	33	25
29	Белки. Диспротеинемия. Энзимодиагностика			
30	Клиническое значение углеводов крови			
31	Клиническое значение липидов крови			
32	Клиническое значение белков			
33	Клиническое значение показателей водно-электролитного баланса и кислотно-основного равновесия			

34	Биохимия и патобиохимия печени			
35	Биохимия и патобиохимия почек			
36	Биохимия и патобиохимия органов пищеварения			
37	Определение концентрации веществ колориметрическим методом			
38	Определение общего белка крови			
39	Определение альбуминов и глобулинов крови			
40	Диагностическая значимость протеинограммы крови			
41	Определение активности аланинаминотрансферазы в крови животных			
42	Определение активности аспартатаминотрансферазы в крови животных			
43	Клиническое значение белков крови	3	3	3
44	Клиническое значение ферментов	3	3	3
45	Азотсодержащие и небелковые соединения крови	3	3	3
46	Клиническая информативность показателей крови	3	3	5
47	Лабораторные методы оценки функций органов	3	2	5
48	Алгоритмы оценки состояния печени, почек и ЖКТ	3		8
	Итого:	89	117	147

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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. Середа. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 108 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

2. 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: Юж-но-Уральский ГАУ, 2023. – 83 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

3. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очно-заочная / Сост Е.А.Ткаченко. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 108 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

4. 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, Е.А.Ткаченко. – Троицк: Юж-но-Уральский ГАУ, 2025. – 83 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

5. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – заочная / Сост Т.И. Середа. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

6. Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, форма обучения заочная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середя. – Троицк: Юж-но-Уральский ГАУ, 2023. – 40 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

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

Основная литература

1. Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134479> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ооржак, У. С. Биологическая химия : учебное пособие / У. С. Ооржак. — Кызыл : ТувГУ, 2018 — Часть 1 — 2018. — 173 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156257> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Биологическая химия : учебно-методическое пособие / составители У. С. Ооржак [и др.]. — Кызыл : ТувГУ, 2018 — Часть 2 — 2018. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156258> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : учебное пособие / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129581> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230402> (дата обращения: 15.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

- 8.1 Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>.

- 8.2 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>.
- 8.3 Электронно-библиотечная система IPR SMART (НОП «Цифровая экосистема знаний агропромышленного комплекса») - <https://www.iprbookshop.ru>
- 8.4 Электронный каталог. <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>
- 8.5 Книгообеспеченность – <http://nb.sursau.ru:8080/SkoWeb/login.aspx>

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.

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. Середа. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 108 с. - Режим досупа: ____; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

2.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: Юж-но-Уральский ГАУ, 2023. – 83 с. – Режим доступа: ____; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

3.Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очно-заочная/ Сост Е.А.Ткаченко. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 108 с. - Режим досупа: ____; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

4.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, Е.А.Ткаченко. – Троицк: Юж-но-Уральский ГАУ, 2025. – 83 с. – Режим доступа: ____; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

5.Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – заочная / Сост Т.И. Середа. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 111 с. - Режим досупа: ____; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

6.Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, форма обучения заочная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа. – Троицк: Юж-но-Уральский ГАУ, 2023. – 40 с. – Режим доступа: ____; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

10.Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization

GetGenuine; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Google Chrome; Mozilla Firefox; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); MOODLE; Kaspersky Endpoint Security

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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	19
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	21
4.1.2 Опрос на лабораторном занятии	21
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	23
4.2.1 Экзамен.....	
5. Комплект оценочных материалов	26
	26

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- 3.1)	Обучающийся должен уметь использовать знания по биологической химии при поиске, анализе и синтезе информации в ходе решения профессиональных задач Б1.О.09- 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- Н.1)	Опрос на лабораторном занятии, тестирование	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.09-3.1)	Обучающийся должен уметь применить в биологической химии современные технологии и методы исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты (Б1.О.09-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения в биологической химии современных технологий и методов исследования в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты (Б1.О.09-Н.1)	Опрос на лабораторном занятии, тестирование	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- 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-У.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- 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-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-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-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]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очная / Сост Т.И. Середя. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 108 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view?id=9949>

2.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. Середя. – Троицк:

Юж-но-Уральский ГАУ, 2023. – 83 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

3.Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – очно-заочная/ Сост Е.А.Ткаченко. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 108 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

4.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, Е.А.Ткаченко. – Троицк: Юж-но-Уральский ГАУ, 2025. – 83 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

5.Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – заочная / Сост. Т.И. Середа. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

6.Биологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, форма обучения заочная / Сост. М.А. Дерхо, Т.И. Середа. – Троицк: Юж-но-Уральский ГАУ, 2023. – 40 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

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

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

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

4.1.1 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам 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. Середа. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 108 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

2.Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – заочная / Сост Т.И. Середа. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

4.1.2 Опрос на лабораторном занятии

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:

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, 2023. – 108 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования – специалитет, форма обучения – заочная / Сост Т.И. Середина. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
Раздел.1 Биорегуляторы		ИД -1. УК – 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных
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 – убихинон принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, перенося водород к кислороду. Убихинон – производное бензохинона. Напишите уравнение реакции присоединения водорода к убихинону.	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
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 авитаминоза (основные признаки состояния и механизм нарушения обмена веществ).	
7	Какие витаминоподобные соединения вы знаете? Напишите их формулы и охарактеризуйте биологическую роль.	
Раздел.2 Динамическая биохимия		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.	
4	Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.	
5	Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.	
6	Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.	
7	Регуляция углеводного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания, понятие гипогликемии, гипергликемии, глюкозурии, их виды, условия возникновения.	
Раздел.3 Клиническая биохимия		
1	Содержание общего белка в сыворотке крови коровы составило 120 г/л. О каком виде патологии это свидетельствует? Ответ аргументируйте.	ИД-1.ОПК-4 Использует современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты
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 %, α_1 -глобулины 5 %, α_2 -глобулины 3 %, β -глобулины 25%, γ -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?	ИД -1. УК – 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных
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)	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных

	вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Экзамен

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

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

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

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

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится три вопроса. Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

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

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
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, интерпре-
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.	тирует полученные результаты
22. Обмен углеводов: биологическая роль углеводов, брожение клетчатки и е роль. Пищеварение и всасывание.	
23. Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.	
24. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, аэробный путь окисления	
25. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления	
26. Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.	
27. Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.	
28. Обмен липидов: биологическая роль, пищеварение и всасывание, роль желчи, ресинтез липидов.	
29. Катаболизм липидов: гидролитический распад жиров, фосфатидов, стеридов. Окисление глицерина, предельных и непредельных ВЖК.	
30. Анаболизм липидов: синтез глицерина, ВЖК (митохондриальный и немитохондриальный пути синтеза), жира, фосфатидов.	
31. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков: сходство и отличие катаболизма.	
32. Обмен белков: биологическая роль, понятие о биологическом минимуме, заменимые и незаменимые аминокислоты, биологическая ценность белка.	
33. Обмен белков: пищеварение аминокислот в кишечнике животных под влиянием микрофлоры, нейтрализация продуктов гниения.	
34. Катаболизм белков: гидролитический распад белка, промежуточный обмен аминокислот, дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование.	
35. Пути образования и нейтрализации аммиака (четыре типа дезаминирования), образование солей, амидов, мочевины, мочевой кислоты.	
36. Анаболизм белков: этапы биосинтеза белка, роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка и механизм его регуляции.	
37. Обмен хромопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов, регуляция обмена хромопротеидов, нарушение обмена.	
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 е роль. Пищеварение и всасывание.	
42. Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.	
43. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, аэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.	
44. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.	
45. Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.	
46. Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.	
47. Регуляция углеводного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания, понятие гипогликемии, гипергликемии, глюкозурии, их виды, условия возникновения.	
48. Обмен липидов: биологическая роль, пищеварение и всасывание, роль желчи, ресинтез липидов.	
49. Катаболизм липидов: гидролитический распад жиров, фосфатидов, стеридов. Окисление глицерина, предельных и непредельных ВЖК.	
50. Анаболизм липидов: синтез глицерина, ВЖК (митохондриальный и немитохондриальный пути синтеза), жира, фосфатидов.	
51. Регуляция липидного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания. Ацетонемия (кетонемия), ацетонурия(кетонурия) – причины их возникновения, реакции образования	

кетоновых тел.	
52. Регуляция белкового обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания.	
53. Цикл Кребса или цикл трикарбоновых кислот: значение, место локализации, реакции, ферменты, энергетический итог.	
54. Метаболические связи цикла Кребса с обменом белков, жиров, углеводов, реакции.	
55. Водно-минеральный обмен, регуляция.	
56. Написать формулу АТФ. Биологическое значение.	
57. Витамин А легко окисляется в организме животных, превращаясь в альдегид. Напишите уравнения реакции окисления ретинола в ретиналь.	
58. Ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая) называют иначе витамином F. Напишите формулу этих кислот. Какова их роль в организме?	
59. Напишите Реакцию дегидрирования янтарной кислоты до фумаровой с участием фермента сукцинатдегидрогеназы;	
60. Напишите Реакцию дегидрирования бутановой кислоты до кротоновой с участием фермента бутирилдегидрогеназы (FAD);	
61. Напишите Реакцию активации глюкозы с образованием глюкоза 6-фосфат с участием фермента фосфотрансферазы (АТР);	
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. Кошкам, 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 α -амилазы в биологических жидкостях организма животных?	
76. Почему активность α -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?	ИД – 1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.
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.	
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 натощак 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 Ca^{2+} в крови – 0,75 ммоль/л, судороги. В чем вероятная причина снижения уровня Ca^{2+} 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 погибла. В чем причина? Можно ли было спасти животное?	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при

(неудовлетворительно)	ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
-----------------------	---

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

По дисциплине «Биологическая химия»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	28
2. Тестовые задания.....	33
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	40

1. Спецификация

1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 36.00.00 Ветеринария и зоотехния

Направление подготовки - 36.05.01 Ветеринария

Направленность - Диагностика, лечение и профилактика болезней животных.

1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 г., № 974;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27 февраля 2023 года № 208 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»

Профессиональный стандарт «Работник в области ветеринарии», утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 712н.

1.3. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
УК – 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	16
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.	16
Всего		32

1.4. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
-----------------	--------------------------	---	---------------

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД–1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.	1 - 16
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.	ИД–1ОПК-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.	17 - 32

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-1	ИД-1.ПК-1 Владеет методами входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса.	1-4	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		5-7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		8-11	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		12-15	Задание комбинированного	Базовый	3

			типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов		
		16	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-3	ИД-1ОПК-3 Описывает проблемные ситуации деятельности организации, используя профессиональную терминологию и технологии управления	17-20	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		21-24	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	3
		25-28	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		29-31	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	10
		32	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	5

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в

установление последовательности	качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

	приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2. Тестовые задания

Задание 1.

Установите соответствие между молекулами и их функциями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Молекула	Функция
А) Глюкоза	1) Энергетический запас в животных
Б) Гликоген	2) Основной источник энергии для клеток
В) Липиды	3) Структурные компоненты клеточных мембран
Г) Белки	4) Катализаторы биохимических реакций

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2.

Установите соответствие между витаминами и их функциями: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Витамин	Функция
А) Витамин А	1) Участвует в синтезе коллагена
Б) Витамин С	2) Необходим для нормального зрения
В) Витамин Д	3) Способствует усвоению кальция
Г) Витамин К	4) Участвует в свертывании крови

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 3.

Установите соответствие между процессами и их местом в клетке: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Молекула	Функция
А) Гликолиз	1) Митохондрии
Б) Цикл Кребса	2) Цитоплазма
В) Окислительное фосфорилирование	3) Внутренняя мембрана митохондрий
Г) Фотосинтез	4) Хлоропласты

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 4.

Установите соответствие между ферментами и их субстратами: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Молекула	Функция
А) Амилаза	1) Лактоза
Б) Липаза	2) Углеводы
В) Протеаза	3) Белки

Г) Лактаза	4) Жиры

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 5.

Установите правильную последовательность этапов метаболизма белков в организме животных:

1. Транспорт аминокислот
2. Переваривание белков.
3. Всасывание аминокислот.
4. Синтез белков.
5. Поступление белков в организм.
6. Деграция белков
7. Выведение азота
8. Обмен аминокислот

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 6.

Установите правильную последовательность этапов метаболизма жиров в организме животных:

1. Липолиз
2. Пищеварение жиров
3. Всасывание
4. Синтез и хранение
5. Транспорт
6. Окисление жирных кислот
7. Регуляция

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 7.

Установите правильную последовательность этапов метаболизма углеводов в организме животных:

1. Всасывание
2. Энергетический метаболизм.
3. Дополнительные пути.
4. Регуляция уровня сахара в крови.
5. Пищеварение углеводов.
6. Метаболизм в печени

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из следующих процессов является анаболическим?

1. Гликолиз
2. Цикл Кребса
3. Синтез гликогена
4. Окислительное фосфорилирование

Ответ:

Обоснование:

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из следующих витаминов является водорастворимым?

1. Витамин А
2. Витамин Д
3. Витамин С
4. Витамин Е

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из следующих ферментов катализирует реакцию, в которой происходит перенос фосфатной группы?

1. лигаза
2. киназа
3. дегидрогеназа

4. гидролаза

Ответ:

Обоснование:

Задание 11.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из следующих процессов происходит в митохондриях?

1. Гликолиз
2. Цикл Кребса
3. Пентозофосфатный путь
4. Глюконеогенез

Ответ:

Обоснование:

Задание 12.

Прочитайте текст, выберите все верные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных функций выполняют белки в организме человека?

1. Хранение энергии
2. Защита от инфекций
3. Катализатор химических реакций
4. Транспортировка веществ

Ответ:

Обоснование:

Задание 13.

Прочитайте текст, выберите все верные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из следующих утверждений верны относительно углеводов?

1. Они являются основным источником энергии для клеток.
2. Все углеводы являются растворимыми в воде.
3. Углеводы могут быть простыми и сложными.
4. Углеводы участвуют в синтезе нуклеотидов.

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.

Прочитайте текст, выберите все верные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из следующих характеристик относятся к липидам?

1. Они являются гидрофобными или амфипатными молекулами.
2. Все липиды являются источниками энергии.
3. Липиды участвуют в образовании клеточных мембран.
4. Липиды могут служить предшественниками гормонов.

Ответ:

Обоснование:

Задание 15.

Прочитайте текст, выберите все верные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из следующих утверждений верны для нуклеиновых кислот?

1. ДНК содержит тимин, а РНК — урацил.
2. ДНК и РНК состоят из одинаковых нуклеотидов.
3. ДНК хранит генетическую информацию.
4. РНК участвует в синтезе белка.

Ответ:

Обоснование:

Задание 16.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.

Назовите определение катаболизма и его этапы.

Ответ:

Обоснование:

Задание 17.

Установите соответствие между ферментами и их функциями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Фермент	Функция
А) Амилаза	1) Расщепление жиров

Б) Липаза	2) Расщепление углеводов
В) Протеаза	3) Расщепление белков
Г) ДНКаза	4) Расщепление ДНК

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 18.

Установите соответствие между гормонами и железами внутренней секреции, их вырабатывающими: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Гормон	Железа внутренней секреции
А) Инсулин	1) Расщепление жиров
Б) Кортизол	2) Расщепление углеводов
В) Тироксин	3) Расщепление белков
Г) Эстроген	4) Расщепление ДНК

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 19.

Установите соответствие между функциями гормонов и их влиянием на организм: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Гормон	Влияние на организм
А) Инсулин	1) Регулирует уровень сахара в крови
Б) Адреналин	2) Участвует в стрессе и реакции "борьба или бегство"
В) Эстрогены	3) Контролирует развитие и поддержание половых признаков
Г) Кортизол	4) Участвует в регуляции обмена веществ и реакции на стресс

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 20.

Установите соответствие между типами ферментов и их соответствующим субстратом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Фермент	Субстрат
А) Глюкозокиназа	1) Лактоза
Б) Лактаза	2) Глюкоза
В) Сахараза	3) Сахароза
Г) Уреаза	4) Мочевина

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 21.

Установите правильную последовательность этапов установите последовательность этапов синтеза белков в клетке:

1. Транскрипция ДНК в мРНК
2. Процессинг мРНК
3. Трансляция мРНК на рибосомах
4. Сборка аминокислот в полипептидную цепь

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 22.

Установите правильную последовательность этапов установите последовательность этапов гликолиза:

1. Расщепление глюкозы на две молекулы пировиноградной кислоты
2. Превращение глюкозы в глюкозо-6-фосфат.
3. Получение АТФ и NADH
4. Увеличение фосфорилированных промежуточных продуктов

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 23.

Установите правильную последовательность этапов установите последовательность шагов действия инсулина в организме:

1. Связывание инсулина с рецепторами на клеточной мембране
2. Активация механизмов, ответственных за транспорт глюкозы в клетку
3. Понижение уровня сахара в крови
4. Увеличение проницаемости клеточной мембраны для глюкозы

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 24.

Установите правильную последовательность этапов установите последовательность этапов регуляции уровня гормонов:

1. Выработка гормонов в эндокринных железах
2. Освобождение гормонов в кровотоке
3. Связывание гормонов с рецепторами на клетках-мишенях
4. Воздействие на клетки и регуляция биохимических процессов

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 25.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из следующих ферментов отвечает за расщепление углеводов?

1. Липаза
2. Амилаза
3. Протеаза
4. ДНКаза

Ответ:

Обоснование:

Задание 26.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой гормон играет ключевую роль в регулировании уровня глюкозы в крови?

1. Адреналин
2. Инсулин
3. Кортизол
4. Тестостерон

Ответ:

Обоснование:

Задание 27.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из следующих гормонов вырабатывается щитовидной железой?

1. Адреналин
2. Инсулин
3. Тироксин
4. Эстроген

Ответ:

Обоснование:

Задание 28.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из следующих факторов может ингибировать активность ферментов?

1. высокая температура
2. наличие кофакторов
3. подходящий pH
4. увеличение концентрации субстрата

Ответ:

Обоснование:

Задание 29.

Прочитайте текст, выберите все верные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из следующих ферментов участвуют в процессе расщепления белков?

1. Амилаза
2. Липаза
3. Протеаза
4. Пептидаза

Ответ:

Обоснование:

Задание 30.

Прочитайте текст, выберите все верные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из следующих гормонов регулируют уровень глюкозы в крови?

1. инсулин
2. глюкагон
3. тироксин
4. адреналин

Ответ:

Обоснование:

Задание 31.

Прочитайте текст, выберите все верные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из следующих факторов могут повлиять на активность ферментов?

1. температура
2. pH
3. концентрация субстрата
4. наличие активаторов

Ответ:

Обоснование:

Задание 32.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.

Охарактеризуйте молекулу АТФ и назовите пути ее использования.

Ответ:

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	A2 B1 B3 Г4	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	A2 B1 B3 Г4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	A2 B1 B3 Г4	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	A2 B4 B3 Г1	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

5	523146	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
6	2351467	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
7	516243	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
8	3 Анаболизм — это процесс, в ходе которого из простых молекул синтезируются более сложные. Синтез гликогена из глюкозы является примером анаболического процесса, в то время как гликолиз и цикл Кребса представляют собой катаболические пути, которые разлагают молекулы для получения энергии.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
9	3 Витамины делятся на водорастворимые и жирорастворимые. Витамин С (аскорбиновая кислота) является водорастворимым витамином, тогда как витамины А, D и Е являются жирорастворимыми.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
10	2 Киназы — это ферменты, которые катализируют перенос фосфатной группы, обычно от АТФ к субстрату. Лигазы соединяют молекулы, дегидрогеназы участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, а гидролазы катализируют реакции гидролиза.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
11	2 Цикл Кребса (или цикл лимонной кислоты) происходит в митохондриях и является ключевым этапом аэробного метаболизма, в то время как гликолиз происходит в цитоплазме, пентозофосфатный путь также происходит в цитоплазме, а глюконеогенез может происходить как в печени, так и в почках, но не в митохондриях.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
12	234 Белки, такие как ферменты, действуют как катализаторы, ускоряя химические реакции в организме. Антитела — это белки, которые играют важную роль в иммунной защите. Некоторые белки, такие как гемоглобин, транспортируют кислород и другие вещества в крови. Хотя некоторые молекулы, такие как гликоген, служат для хранения энергии, белки в основном не выполняют эту функцию.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

13	134 Углеводы, такие как глюкоза, являются основным источником энергии для клеток. Углеводы делятся на простые (моносахариды) и сложные (полисахариды). Углеводы, такие как рибоза и дезоксирибоза, являются компонентами нуклеотидов. Не все углеводы растворимы в воде; например, некоторые полисахариды, такие как целлюлоза, нерастворимы.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
14	134 Липиды, как правило, гидрофобные, но некоторые, такие как фосфолипиды, амфипатные. Фосфолипиды являются основными компонентами клеточных мембран. Некоторые липиды, такие как стероиды, служат предшественниками гормонов. Хотя многие липиды могут служить источниками энергии, не все из них (например, некоторые фосфолипиды) используются для этой цели.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
15	134 В ДНК действительно содержится тимин, а в РНК — урацил. ДНК отвечает за хранение и передачу генетической информации. РНК, особенно мРНК, играет ключевую роль в процессе синтеза белка. Нуклеотиды в ДНК и РНК различаются (тимин в ДНК и урацил в РНК).	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
16	Катаболизм (диссимиляция, энергетический обмен) — процесс расщепления сложных органических веществ, который протекает с освобождением энергии. Это совокупность ферментативных процессов, направленных на распад сложных соединений (белков, жиров, углеводов и др.), поступающих с пищей или запасённых в организме Энергия, высвобождающаяся при распаде веществ, не сразу используется клеткой, а запасается в виде высокоэнергетических соединений, как правило, в виде аденозинтрифосфата (АТФ). У большинства живых организмов катаболизм проходит в три этапа: Подготовительный. Ферментативное расщепление сложных соединений на более простые: белки — до аминокислот, жиры — до глицерина и жирных кислот, полисахариды — до моносахаридов, нуклеиновые кислоты — до нуклеотидов. У многоклеточных организмов этот процесс происходит в желудочно-кишечном тракте, у одноклеточных — в лизосомах. Бескислородный (гликолиз). В цитоплазме клеток глюкоза расщепляется до двух молекул пировиноградной кислоты (пирувата). При отсутствии кислорода пируват распадается либо до этилового спирта (спиртовое брожение), либо до молочной кислоты (молочнокислое брожение). Кислородный. Пируват окисляется до углекислого газа	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	и воды, а энергия, выделяющаяся при окислении, запасается в виде 36 молекул АТФ. Этот этап включает цикл Кребса и окислительное фосфорилирование У анаэробов (организмов, не использующих кислород) катаболизм протекает лишь в два первых этапа с образованием промежуточных органических соединений, ещё богатых энергией.	
17	A2 B1 B3 Г4	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
18	A1 B2 B3 Г4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
19	A1 B2 B3 Г4	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
20	A2 B1 B3 Г4	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
21	1234	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
22	2134	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
23	1423	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
24	1234	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
25	2 Амилаза — это фермент, который катализирует гидролиз углеводов, таких как крахмал и гликоген, расщепляя их на более простые сахара, например, глюкозу.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
26	2 Инсулин вырабатывается поджелудочной железой и отвечает за снижение уровня глюкозы в крови, способствуя ее усвоению клетками и запасанию в виде гликогена в печени и мышцах.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
27	3 Тироксин (Т4) — это гормон, который вырабатывается щитовидной железой и регулирует обмен веществ, влияя на рост и развитие организма и участвует в терморегуляции.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
28	1 Высокая температура может денатурировать ферменты, нарушая их трехмерную структуру, что приводит к потере активности. При этом другие факторы, такие как наличие кофакторов и оптимальный pH, могут	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

	способствовать активности ферментов.	
29	34 Протеазы и пептидазы являются ферментами, которые катализируют гидролиз пептидных связей в белках, расщепляя их на более мелкие пептиды или аминокислоты. Амилаза расщепляет углеводы, а липаза — жиры.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
30	12 Инсулин, вырабатываемый поджелудочной железой, снижает уровень глюкозы в крови, способствуя ее усвоению клетками. Глюкагон, также вырабатываемый поджелудочной железой, повышает уровень глюкозы в крови, стимулируя расщепление гликогена в печени. Адреналин и тироксин участвуют в метаболизме, но не являются основными регуляторами уровня глюкозы.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
31	1234 Все перечисленные факторы влияют на активность ферментов. Изменение температуры и pH может приводить к денатурации ферментов, тогда как увеличение концентрации субстрата может повышать скорость реакции до определенного предела. Активаторы усиливают активность ферментов, что также влияет на скорость биохимических процессов.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
32	Аденозинтрифосфат (АТФ) — это нуклеотид, который играет ключевую роль в биохимических процессах как основная молекула-носитель энергии в клетках. Он состоит из трех основных частей: 1. Азотистое основание — аденин. Это пуриновое основание, которое связывается с сахарной частью молекулы, создавая аденозин. 2. Сахар — рибоза. Это пятиуглеродный сахар (пентоза), который соединяет аденин с остатками фосфорных кислот. 3. Фосфорные группы — три фосфатные группы, связанные между собой высокоэнергичными фосфодиэфирными связями. Именно эти связи являются основным источником энергии при реакциях, в которых участвует АТФ. Пути использования АТФ АТФ используется в клетках для различных биохимических процессов, включая: 1. Энергетические реакции: - Поддержание клеточного метаболизма, включая синтез макромолекул (белков, нуклеиновых кислот и углеводов). - Обеспечение энергетических нужд клеточного дыхания и фотосинтеза. 2. Механическая работа: - Обеспечение энергии для сокращения мышц. АТФ используется для процессов, связанных с работой актиновых и миозиновых filaments в мышечных волокнах.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

	3. Транспорт веществ: - Участие в активном транспорте через клеточную мембрану. АТФ обеспечивает энергию для работы ионных насосов, таких как натрий-калиевый насос, который поддерживает градиенты ионов в клетке. 4. Сигнальные молекулы: - АТФ используется как сигнал в клеточной сигнализации. Он может действовать как молекула, передающая информацию на клеточном уровне, активируя определенные рецепторы или пути метаболизма. 5. Реакции биосинтеза: - Обеспечивает энергию для синтеза РНК и ДНК, а также для синтеза липидов и углеводов, где АТФ служит донорами фосфатных групп. Заключение АТФ является универсальным источником энергии для живых клеток, играя ключевую роль в множестве биохимических процессов, которые обеспечивают функционирование всех живых организмов. Благодаря своей способности переходить в ADP (аденозиндифосфат) и AMP (аденозинмонофосфат) с высвобождением энергии, АТФ обладает критическим значением для поддержания жизни.	
--	--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

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