

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.16 «Биологическая химия»

по специальности 36.05.01 «Ветеринария»

квалификация выпускника – ветеринарный врач

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра частной зоотехнии

Разработчики рабочей программы:

доцент, кандидат биологических наук Венцова И.Ю.

профессор, доктор биологических наук Сафонов В.А.

Воронеж – 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, приказ Минобрнауки России № 974 от 22.09.2017г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры частной зоотехнии (протокол № 9 от 20.06.2024 года).

Заведующий кафедрой



(Востроилов А.В.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол №_10 от 24.06.2024 г).

Председатель методической комиссии



(Шапошникова Ю.В.)

Рецензент рабочей программы начальник отдела противоэпизоотических мероприятий управления ветеринарии Липецкой области, кандидат ветеринарных наук Фальков Анатолий Аркадьевич

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Биологическая химия» является формирование грамотных ветврачей, способных вести биохимические анализы в животноводстве и принимать в связи с этим целесообразные решения, направленные на профилактику болезней, логические приемы лечения и получения качественной продукции (мясо, молоко, яйцо, мед, шерсть, эндокринное сырье и т. д.). Изучение дисциплины направлено на изучение организма животных на молекулярном уровне, а также реакций и процессов, которые протекают в клетках, тканях и органах и приводят к образованию продукции животноводства (мясо, молоко, шерсть, мед, яйцо и т. д.), а также к решению профессиональных задач ветеринарного специалиста направленных на оценку качества кормов и продуктов животноводства, контроль за обменом веществ и механизмами его регуляции с целью повышения продуктивности, профилактики незаразных, инфекционных и инвазионных болезней и лечения больных животных.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины заключаются в формирование знаний о биологической химии как науке, развитию у студентов самостоятельного биохимического мышления, навыков методического, биохимического и практического порядка, нужных им в последующей учебе и работе (выбор объекта и материала исследований, организация лаборатории и работа в ней, освоение методик, проведение анализов и оформление протоколов опытов, работа с приборами, химреактивами и др.).

1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины «Биологическая химия» - изучение химической природы веществ, входящих в состав живых организмов, превращения этих веществ (метаболизм), а также связь этих превращений с деятельностью отдельных тканей и всего организма в целом. Таким образом, биохимия – это наука о молекулярных основах жизни.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Биологическая химия» относится к Блоку 1, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.16.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Освоение учебной дисциплины «Биологическая химия» основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин как «Анатомия животных», «Органическая, физическая и коллоидная химия», «Физиология животных», «Методология научных исследований», взаимосвязана и является базой для последующего изучения клинических дисциплин: «Клиническая диагностика», «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Внутренние незаразные болезни животных», «Акушерство и гинекология животных», «Паразитология и инвазионные болезни», «Эпизоотология и инфекционные болезни животных».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	З2	Знать схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма
		У2	Уметь проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных
		Н1	Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований
Тип задач профессиональной деятельности - врачебный			
ПК-1	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	З12	Нормы показателей состояния биологического материала животных разных видов и причины, вызывающие отклонения показателей от норм
		У3	Интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей
		Н5	Проведение клинического исследования животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза

Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н – обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	4	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	3 / 108	8 / 288
Общая контактная работа, ч	92,15	54,75	146,90
Общая самостоятельная работа, ч	87,85	53,25	141,10
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	92,00	54,00	146,00
лекции	40	28	68,00
лабораторные	52	26	78,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	79,00	35,50	114,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,75	0,90
групповые консультации	-	0,50	0,50
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	17,75	26,60
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	экзамен	зачет, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	4	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	3 / 108	8 / 288
Общая контактная работа, ч	12,15	8,75	20,90
Общая самостоятельная работа, ч	167,85	99,25	267,10
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	8,00	20,00
лекции	6	4	10,00
лабораторные	6	4	10,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	159,00	81,50	240,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,75	0,90
групповые консультации	-	0,50	0,50
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25

Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	17,75	26,60
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	экзамен	зачет, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Физические и коллоидные явления в организме животных.

Подраздел 1.1. Механизм физических явлений в организме животных.

Вода как растворитель в организме животных. Действие растворов различного осмотического давления на клетки. Онкотическое давление. Биологическая роль осмотического давления и регуляция в организме. Значение этого явления в работе ветврача. Реакция среды и поддержание ее постоянства в организме животных. Методы определения величины рН (колориметрический, электрометрический) – сущность, точность, использование в практике ветеринарии. Биологическая роль реакции среды. Буферные растворы в поддержании постоянства реакции среды в клетках, тканях и органах животных. Принцип образования, зарождение в организме, свойства и механизм действия, виды. Применение в практике.

Подраздел 1.2. Механизм коллоидных явлений в организме животных.

Понятие о коллоидных системах. Их место среди других растворов. Механизм образования в организме эмульсоидов и суспензоидов. Свойства коллоидных систем. Значение коллоидных систем для организма и практическое применение их в практике ветспециалиста.

Раздел 2. Молекулярно-структурная организация живых клеток и метаболизм основных компонентов организма.

Подраздел 2.1. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.

Белки в организме животных. Определение, классификация, представители, структуры молекул, специфичность (ее значение в биологическом и практическом плане), роль в организме и лечебной работе. Аминокислоты (классификация, свойства, характеристика с позиции их биороли и использования в ветеринарии и животноводстве).

Нуклеиновые кислоты в клетках животных. Понятие, характеристика ДНК и РНК (матричная, транспортная, рибосомальная) по химсоставу, строению и биороли. Синтез нуклеиновых кислот в клетке. Биосинтез белков. Мутации (понятие, причины и виды, биологическое значение и практическое использование).

Ферменты, коферменты, биоокисление. Определение, история изучения, химическая природа, свойства, методы выделения, очистки и определения активности, механизм действия в клетке. Классификация энзимов. Характеристика коферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, фосфопиридоксаль и др.). Биороль и прикладное значение ферментов.

Биоокисление (понятие, виды, схемы, роль в организме, характеристика важнейших макроэргов). Энергетический обмен клетки и организма и его регуляция при болезнях и лечении животных.

Подраздел 2.2. Метаболизм белков в организме животных.

Понятие, метаболизм, метаболиты. Стадии обмена и их значение. Азотистый баланс. Полноценные и неполноценные белки. Гидролиз белков в пищеварительном тракте (химия), механизм всасывания аминокислот. Судьба аминокислот в клетках (участие в

синтезе белков, дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование и т. д.). Гниение белков в толстом кишечнике. Обезвреживание ядовитых соединений. Синтез мочевины, мочевой кислоты. Использование азотистых веществ в кормлении и лечении животных. Регуляция белкового обмена.

Подраздел 2.3. Обмен углеводов.

Углеводы и их превращения в организме животных. Важнейшие представители, употребляемые в кормлении и лечении животных (химия, роль). Переваривание и всасывание углеводов с одно- и многокамерным желудком. Содержание сахара в крови и его регуляция. Анаэробное окисление углеводов. Цикл трикарбоновых кислот. Другие превращения и регуляция обмена углеводов.

Подраздел 2.4. Обмен липидов.

Липиды и их метаболизм в клетках, органах и тканях животных. Представители, классификация, свойства, биологическая роль. Холестерин и его производные. Фосфатиды. Нейтральные жиры – переваривание, всасывание продуктов гидролиза. Жирные кислоты. Внутриклеточный обмен липидов. Регуляция липидного обмена. Использование липидов и их метаболитов во врачебной практике.

Подраздел 2.5. Взаимосвязь метаболических процессов.

Взаимосвязь обмена белков, липидов и углеводов. Превращение белков в углеводы и липиды. Превращение углеводов в белки и липиды. Превращение липидов в углеводы и белки. Значение взаимопревращений белков, липидов и углеводов в биологии и практике животноводства.

Подраздел 2.6. Гормоны.

Гормоны в организме животных. Определение как биоактивных веществ. Биосинтез. Механизм действия. Гормоны желез: щитовидной, паращитовидной, поджелудочной, надпочечников, половых, гипофиза, эпифиза, предстательных. Гормоноиды. Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.

Подраздел 2.7. Витамины.

Понятие о витаминах. История витаминологии. Классификация, свойства. Строение, источники в природе, биороль витаминов – А, D, Е, К, F, В₁, В₂, В₆, В₁₂, В₁₅, РР, В_с, Н, холин, инозит, U.

Подраздел 2.8. Вода и минеральные вещества.

Вода. Поступление в организм, образование в клетках, распространение в организме, участие различных ее видов в химических реакциях и физиологических процессах, выделение из организма. Регуляция водного обмена.

Минеральные вещества. Распространение по тканям, органам и клеткам. Классификация. Характеристика макро-, микро- и ультрамикроэлементов с позиций их участия в химии клеток, тканей и органов. Выделение из организма. Использование в профилактике болезней и лечении животных. Заключение.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Физические и коллоидные явления в организме животных.				
Подраздел 1.1. Механизм физических явлений в организме животных.	8	18		16,1

Подраздел 1.2. Механизм коллоидных явлений в организме животных.	6	10		15
Раздел 2. Молекулярно-структурная организация живых клеток и метаболизм основных компонентов организма.				
Подраздел 2.1. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	14	24		16
Подраздел 2.2. Метаболизм белков в организме животных.	6	6		11
Подраздел 2.3. Обмен углеводов.	8	6		15
Подраздел 2.4. Обмен липидов.	10	6		15
Подраздел 2.5. Взаимосвязь метаболических процессов.	2	-		8
Подраздел 2.6. Гормоны.	4			15
Подраздел 2.7. Витамины.	6	4		15
Подраздел 2.8. Вода и минеральные вещества.	4	4		15
Всего	68	78		141,1

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Физические и коллоидные явления в организме животных.				
Подраздел 1.1. Механизм физических явлений в организме животных.		2		26
Подраздел 1.2. Механизм коллоидных явлений в организме животных.				26,1
Раздел 2. Молекулярно-структурная организация живых клеток и метаболизм основных компонентов организма.				
Подраздел 2.1. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	2	2		26
Подраздел 2.2. Метаболизм белков в организме животных.	1			26
Подраздел 2.3. Обмен углеводов.	2	2		25
Подраздел 2.4. Обмен липидов.	2	2		26
Подраздел 2.5. Взаимосвязь метаболических процессов.				20
Подраздел 2.6. Гормоны.				46
Подраздел 2.7. Витамины.	2	2		26
Подраздел 2.8. Вода и минеральные вещества.	1			20
Всего	10	10		267,1

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Механизм физических явлений в организме животных.	Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с: 1. Венцова И.Ю. Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и лабораторных работ для обучающихся очной и заочной форм обучения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 105 с. 2. Биологическая химия: Рабочая тетрадь для самостоятельной работы по дисциплине "Биологическая химия" для обучающихся очной формы по специальности 36.05.01 «Ветеринария» Ветеринария / И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2025. – 67 с.	16,1	26
2	Механизм коллоидных явлений в организме животных.		15	26,1
3	Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.		16	26
4	Метаболизм белков в организме животных.		11	26
5	Обмен углеводов.		15	25
6	Обмен липидов.		15	26
7	Взаимосвязь метаболических процессов.		8	20
8	Гормоны.		15	46
9	Витамины.		15	26
10	Вода и минеральные вещества.		15	20
Всего			141,1	267,1

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Механизм физических явлений в организме животных.	ОПК-1	З2
		У2
		Н1
	ПК-1	З12
		У3

		Н5
Подраздел 1.2. Механизм коллоидных явлений в организме животных.	ПК-1	312
		У3
		Н5
Подраздел 2.1. Белки, нуклеиновые кислоты, ферменты.	ОПК-1	32
		У2
		Н1
	ПК-1	312
		У3
		Н5
Подраздел 2.2. Метаболизм белков в организме животных.	ОПК-1	32
		У2
		Н1
	ПК-1	312
		У3
		Н5
Подраздел 2.3. Обмен углеводов.	ОПК-1	32
		У2
		Н1
	ПК-1	312
		У3
		Н5
Подраздел 2.4. Обмен липидов.	ОПК-1	32
		У2
		Н1
	ПК-1	312
		У3
		Н5
Подраздел 2.5. Взаимосвязь метаболических процессов.	ПК-1	У3
		Н5
Подраздел 2.6. Гормоны.	ОПК-1	32
		У2
		Н1
	ПК-1	312
		У3
		Н5
Подраздел 2.7. Витамины.	ОПК-1	32
		У2
		Н1
	ПК-1	312
		У3
		Н5
Подраздел 2.8. Вода и минеральные вещества.	ОПК-1	32
		У2
		Н1
	ПК-1	312
		У3
		Н5

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Биохимия - ее определение как науки, история, задачи, методы, связь с другими дисциплинами, значение в животноводстве.	ПК-1	312
2	Гипо-, гипер- и изотонические растворы (понятие, их действие на клетку, использование в работе ветврача). Понятие, причины, роль гемолиза, плазмолиза и тургора (привести примеры).	ОПК-1 ПК-1	У2, Н1 312, У3, Н5
3	Осмотическое и онкотическое давление крови и клеток. Их величины, биологическая роль и регуляция в организме животных.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
4	Методы определения реакции среды, их сущность, точность, используемые приборы, применение в практике.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
5	Характеристика реакции среды по величинам сН и рН. Биологическая роль и регуляция реакции среды.	ПК-1	У3, Н5
6	Буферные растворы (свойства - роль средних солей, действие кислот и щелочей, разбавление водой, буферная сила), роль в организме и использование в практике.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
7	Главный буфер крови. Его образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы и формулы), биологическая роль.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
8	Щелочной буфер, его образование в организме (из чего?), механизм действия и свойства (через схемы и формулы), биологическая роль.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5

9	Ацетатный буфер и ему подобные. Образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
10	Фосфатный буфер. Образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль и применение в практике животноводства.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
11	Белковые буферные растворы. Их механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
12	Буферная емкость и щелочные резервы крови.	ОПК-1 ПК-1	32. У2, Н1 312, У3, Н5
13	Получение гидрофобного коллоида (золя железа), возникновение электрического заряда на его частицах и роль заряда.	ПК-1	У3, Н5
14	Получение гидрофильного коллоида (белка), возникновение и роль электрического заряда на его частицах.	ПК-1	У3, Н5
15	Механизм коагуляции суспензоидов (причины, правила, стадии, признаки и значение для организма).	ПК-1	У3, Н5
16	Механизм коагуляции эмульсоидов (причины, признаки, стадии, роль процесса). Денатурация, обратимая и взаимная коагуляция двух коллоидов (понятие, причины, значение в биологии и практике).	ПК-1	У3, Н5
17	Белки (понятие, химсостав, классификация и представители).	ПК-1	У3, Н5
18	Свойства и биологическая роль белков.	ПК-1	У3, Н5
19	Продукты гидролиза (промежуточные и конечные) протеинов и протеидов.	ПК-1	У3, Н5
20	Структуры белков молекул и основные связи в них между аминокислотами (примеры в виде схемы-формулы из аминокислот). Глобулярные и фибриллярные белки.	ПК-1	У3, Н5
21	Специфичность белков. Ее понятие и значение в биологии и практике.	ПК-1	У3, Н5
22	Аминокислоты (принцип и место образования их в природе, свойства). Классификация: биологическая (заменимые и незаменимые), химическая (кислые, щелочные, нейтральные), структурная (циклические, ациклические).	ПК-1	У3, Н5
23	Строение и характеристика (по классификации и роли) аминокислот, участ-	ОПК-1 ПК-1	У2 312, У3, Н5

	вующих в построении животных белков.		
24	Нуклеиновые кислоты (понятие, виды, схемы строения и биологическая роль). Продукты гидролиза нуклеиновых кислот (их строение и роль).	ПК-1	У3, Н5
25	Нуклеозиды и нуклеотиды (их отличие друг от друга по строению и роли, примеры).	ПК-1	У3, Н5
26	ДНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента; молекулы, роль в клетке). Принцип комплементарности в построении ДНК, примеры.	ПК-1	У3, Н5
27	РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента молекулы) и ее виды.	ПК-1	У3, Н5
28	Матричная (м) РНК, или информационная (и) РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез мРНК и биологическая роль. Триплеты и кодоны (понятие, виды, роль).	ПК-1	У3, Н5
29	Транспортная (т) РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез тРНК и роль. Адапторный участок тРНК (антикодон, антитриплет) - понятие, строение и роль. Акцепторный участок молекулы тРНК (понятие, строение, роль).	ПК-1	У3, Н5
30	Рибосомальная (р) РНК (химический состав, строение рибосом и характеристика последних).	ПК-1	У3, Н5
31	Удвоение ДНК и синтез различных РНК (механизм изобразить через схемы) и значение этих процессов в клетках.	ПК-1	У3, Н5
32	Синтез белков в клетке (стадии и роль процесса).	ПК-1	У3, Н5
33	Мутации нуклеиновых кислот (понятие, причины и роль в биологии и животноводстве).	ПК-1	У3, Н5
34	Ферменты (энзимы). Понятие, химическая природа. Простые и сложные ферменты.	ПК-1	У3, Н5
35	Свойства ферментов (белково-коллоидные, влияние температуры и	ОПК-1 ПК-1	У2 У3, Н5

	реакции среды, действие активаторов и ингибиторов на активность, специфичность действия - понятие, роль). Активные центры простых и сложных ферментов. Каталитическая сила энзимов и единицы ее выражения.		
36	Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты (пример). Изоферменты (изозимы) - понятие, роль, примеры.	ПК-1	У3, Н5
37	Коферменты (понятие, классификация по строению и функции). Характеристика (НАД, ФМН, ФАД, ТПФ, КоАШ, фосфопиридоксаль) по строению и роли в клетках организма.	ПК-1	У3, Н5
38	Классификация ферментов (на чем она основана) и характеристика классов (оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы, синтазы), представители.	ПК-1	У3, Н5
39	Механизм действия ферментов в клетке (теории - промежуточных соединений и адсорбционная, их сущность).	ПК-1	У3, Н5
40	Биологическое окисление (понятие, виды, современная теория, схемы анаэробного и аэробного окисления, роль). Окислительное фосфорилирование и свободное окисление (понятие, роль в клетках и организме).	ПК-1	У3, Н5
41	АТФ - важнейший макроэрг клеток (его строение, роль). Другие макроэрги. Значение энергетических процессов для организма.	ПК-1	У3, Н5
42	Метаболизм (анаболизм и катаболизм, этапы, роль, понятие «метаболит» и промежуточный продукт обмена).	ПК-1	У3, Н5
43	Важнейшие представители моно-, ди-, полисахаридов (глюкоза, фруктоза, галактоза, мальтоза, лактоза, сахароза, крахмал, гликоген, клетчатка и др.). Их строение и роль в организме.	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3
44	Переваривание и всасывание углеводов у животных с много-, и однокамерным желудком (ферменты и реакции). Усвоение клетчатки.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
45	Содержание сахара в крови (нормо-, гипер-, гипогликемия - понятие, причины, значение) и его регуляция.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
46	Гидролиз и фосфолиз полисахаридов (гликоген и крахмал). Место протека-	ПК-1	У3, Н5

	ния в организме, схема и роль процессов.		
47	Гликолиз (понятие, виды, место протекания в природе и у животных, схема - реакции с пояснением) и роль процесса	ПК-1	У3, Н5
48	Пути превращения молочной кислоты в клетках животных (схемы, и роль процессов).	ПК-1	У3, Н5
49	Цикл трикарбоновых кислот Кребса. Схема (реакции с пояснениями) и роль процесса.	ПК-1	У3, Н5
50	Нарушения и регуляция обмена углеводов у животных.	ПК-1	У3, Н5
51	Липиды (понятие, свойства, классификация и биологическая роль).	ПК-1	У3, Н5
52	Строение и роль холестерина и его производных (витамины группы D, желчные кислоты, половые гормоны и др. вещества).	ПК-1	У3, Н5
53	Фосфатиды (лецитины и кефалины). Строение и биологическая роль.	ПК-1	У3, Н5
54	Нейтральные жиры. Жирные кислоты (высшие, низшие, предельные, непредельные, заменимые и незаменимые), строение и биологическая роль.	ПК-1	У3, Н5
55	Окисление глицерина в клетках (схема и биологическая роль процесса).	ПК-1	У3, Н5
56	β -окисление жирных кислот (схема и биологическая роль процесса).	ПК-1	У3, Н5
57	Ацетоновые тела (причины, механизм (схемы реакций) образования, устранение этого явления в организме животных).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
58	Регуляция жирового обмена у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.	ПК-1	У3, Н5
59	Полноценные и неполноценные белки (понятие, примеры, биологическая роль).	ПК-1	У3, Н5
60	Азотистый баланс - понятие и характеристика	ПК-1	У3, Н5
61	Переваривание белков (химия и ферменты этого процесса), всасывание продуктов их гидролиза в пищеварительном тракте животных	ОПК-1 ПК-1	32, У1, Н1 34, 35, У3, У4, Н2, Н3
62	Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятие, причины, значение в жизни животных).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
63	Превращения аминокислот: участие в синтезе белков, дезаминирование, де-	ПК-1	У3, Н5

	карбоксилирование (понятие, схема и роль реакций), переаминирование (сущность, схема и роль процесса).		
64	Мочевина (ее образование - схема орнитинового цикла и роль процесса).	ПК-1	У3, Н5
65	Гниение белков в толстом отделе кишечника на примере фенилаланина, триптофана и цистеина и обезвреживание ядовитых продуктов, образующихся в этом процессе.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
66	Регуляция обмена белков в организме животных.	ПК-1	У3, Н5
67	Витамины, провитамины, авитамины - понятие. Витаминозы животных (понятие, виды и причины).	ПК-1	У3, Н5
68	Классификация витаминов и характеристика основных из них (жиро- и водорастворимые) по строению, месту синтеза в природе, поступлению в организм, биологической роли, участию в химических процессах и реакциях: А, D, Е, К, В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , В ₁₅ , РР, пантотеновая кислота, В _с (фолиевая кислота), Н (биотин), холин, инозит, параминобензойная кислота, С (аскорбиновая кислота).	ПК-1	У3, Н5
69	Связь витаминов с ферментами (примеры). Значение витаминов в животноводстве (крупном, мелком, птицеводстве).	ПК-1	У3, Н5
70	Гормоны (понятие, химическая природа и классификация, механизм действия, значение в регуляции обмена веществ, примеры).	ПК-1	У3, Н5
71	Строение и биологическая роль гормонов щитовидной, паращитовидной и половых желез, надпочечников и гипофиза	ПК-1	У3, Н5
72	Вода: поступление в организм и образование через реакции (привести пример) в организме, состояние в клетках и тканях, участие в химических реакциях и процессах (физиологических и биохимических), выделение из организма, регуляция водного обмена.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
73	Минеральные вещества: макро- и микроэлементы - поступление в организм, распределение по клеткам и органам, биологическая роль, выделение из организма, использование в практике жи-	ОПК-1 ПК-1	32, У1, Н1 312, У3, Н5

	ВОТНОВОДСТВА.		
--	---------------	--	--

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определить ОД крови и мочи лошади, зная, что в норме их депрессия равна соответственно 0,58°C и 1,12 - 2,3°C.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
2	Эритроцит помещен в растворы NaCl с концентрациями: 0,9%; 0,1% и 2%. Как ведет себя эритроцит в растворах различной концентрации?	ПК-1	У3, Н5
3	У животного на коже обнаружено нагноение. Какой из растворов NaCl: 0,1%, 0,5%, 0,9%, 3%, 5% в виде компрессов следует использовать для лечения и на чем основано это лечение?	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 У3, Н5
4	В каких объемных соотношениях следует смешать 0,1 моль/л растворы компонентов фосфатной буферной системы, чтобы приготовить 100 мл буферного раствора с pH= 7,2?	ПК-1	У3, Н5
5	Рассчитать количество аминокислоты глицина в биоматериале, если на ее титрование с формольной смесью пошло 5 мл 0,1н раствора NaOH.	ПК-1	312, У3
6	Определить активность α-амилазы слюны, если гидролиз 0,1% раствора крахмала был отмечен в пробирке с разведением 1/160. По найденной величине активности энзима рассчитать, сколько (г, кг) сухого крахмала способна расщепить амилаза всей слюны (2000 мл) за сутки.	ПК-1	312, У3, Н5
7	По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.	ПК-1	312, У3
8	Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?	ПК-1	312, У3, Н5
9	У больного животного отмечается снижение веса тела, часто повышенная температура, отмечается гипергликемия, азотемия. О заболевании какой эндокринной железы должен подумать ветеринарный специалист?	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
10	Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут служить предшественниками глюкозы.	ПК-1	312, У3

	Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае?		
11	Животному внутривенно ввели стерильный раствор сахарозы. Появится ли сахароза в моче?	ПК-1	312, У3, Н5
12	Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата?	ПК-1	312, У3
13	Сколько АТФ образуется при окислении 1 моль олеиновой кислоты?	ПК-1	312, У3
14	У животного выявлен низкий уровень холестерина в крови. С чем это может быть связано. Почему недостаточный синтез холестерина в организме так же опасен для здоровья, как и его избыток.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
15	Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение?	ПК-1	312, У3, Н5
16	У крыс наблюдаются замедление роста, истончение шерсти, гипертрофия почек, некроз миокарда, у собак – восходящие параличи конечностей. О каком макро- или микроэлементозе идет речь?	ПК-1	312, У3, Н5

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрены»

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Биохимия - ее определение как науки, история, задачи, методы, связь с другими дисциплинами, значение в животноводстве.	ОПК-1	32, У2
2	Гипо-, гипер- и изотонические растворы (понятие, их действие на клетку, использование в работе ветврача). Понятие, причины, роль гемолиза, плазмолиза и тургора (привести примеры).	ПК-1	312, У3, Н5
3	Осмотическое и онкотическое давление крови и клеток. Их величины, биологическая роль и регуляция в организме животных.	ПК-1	312, У3, Н5
4	Методы определения реакции среды, их сущность, точность, используемые приборы, применение в практике.	ПК-1	312, У3, Н5
5	Характеристика реакции среды по величинам сН и рН. Биологическая роль и регуляция реакции среды.	ПК-1	312, У3, Н5

6	Буферные растворы (свойства - роль средних солей, действие кислот и щелочей, разбавление водой, буферная сила), роль в организме и использование в практике.	ПК-1	312, У3, Н5
7	Главный буфер крови. Его образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы и формулы), биологическая роль.	ПК-1	312, У3, Н5
8	Щелочной буфер, его образование в организме (из чего?), механизм действия и свойства (через схемы и формулы), биологическая роль.	ПК-1	312, У3, Н5
9	Ацетатный буфер и ему подобные. Образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль.	ПК-1	312, У3, Н5
10	Фосфатный буфер. Образование в организме, механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль и применение в практике животноводства.	ПК-1	312, У3, Н5
11	Белковые буферные растворы. Их механизм действия и свойства (через схемы-формулы), биологическая роль.	ПК-1	312, У3, Н5
12	Буферная емкость и щелочные резервы крови.	ПК-1	312, У3, Н5
13	Получение гидрофобного коллоида (золя железа), возникновение электрического заряда на его частицах и роль заряда.	ПК-1	312, У3, Н5
14	Получение гидрофильного коллоида (белка), возникновение и роль электрического заряда на его частицах.	ПК-1	312, У3, Н5
15	Механизм коагуляции суспензоидов (причины, правила, стадии, признаки и значение для организма).	ПК-1	312, У3, Н5
16	Механизм коагуляции эмульсоидов (причины, признаки, стадии, роль процесса). Денатурация, обратимая и взаимная коагуляция двух коллоидов (понятие, причины, значение в биологии и практике).	ПК-1	312, У3, Н5
17	Белки (понятие, химсостав, классификация и представители).	ПК-1	312, У3, Н5
18	Свойства и биологическая роль белков.	ПК-1	312, У3, Н5
19	Продукты гидролиза (промежуточные и конечные) протеинов и протеидов.	ПК-1	312, У3, Н5
20	Структуры белков молекул и основные	ПК-1	312, У3, Н5

	связи в них между аминокислотами (примеры в виде схемы-формулы из аминокислот). Глобулярные и фибриллярные белки.		
21	Специфичность белков. Ее понятие и значение в биологии и практике.	ПК-1	312, У3, Н5
22	Аминокислоты (принцип и место образования их в природе, свойства). Классификация: биологическая (заменяемые и незаменимые), химическая (кислые, щелочные, нейтральные), структурная (циклические, ациклические).	ПК-1	312, У3, Н5
23	Строение и характеристика (по классификации и роли) аминокислот, участвующих в построении животных белков.	ПК-1	312, У3, Н5
24	Нуклеиновые кислоты (понятие, виды, схемы строения и биологическая роль). Продукты гидролиза нуклеиновых кислот (их строение и роль).	ПК-1	312, У3, Н5
25	Нуклеозиды и нуклеотиды (их отличие друг от друга по строению и роли, примеры).	ПК-1	312, У3, Н5
26	ДНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента; молекулы, роль в клетке). Принцип комплементарности в построении ДНК, примеры.	ПК-1	312, У3, Н5
27	РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента молекулы) и ее виды.	ПК-1	312, У3, Н5
28	Матричная (м) РНК, или информационная (и) РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез мРНК и биологическая роль. Триплеты и кодоны (понятие, виды, роль).	ПК-1	312, У3, Н5
29	Транспортная (т) РНК (химический состав, строение - развернутая схема-формула фрагмента), действующая структурная форма, синтез тРНК и роль. Адапторный участок тРНК (антикодон, антириплет) - понятие, строение и роль. Акцепторный участок молекулы тРНК (понятие, строение, роль).	ПК-1	312, У3, Н5
30	Рибосомальная (р) РНК (химический состав, строение рибосом и характеристика последних).	ПК-1	312, У3, Н5

31	Удвоение ДНК и синтез различных РНК (механизм изобразить через схемы) и значение этих процессов в клетках.	ПК-1	312, У3, Н5
32	Синтез белков в клетке (стадии и роль процесса).	ПК-1	312, У3, Н5
33	Мутации нуклеиновых кислот (понятие, причины и роль в биологии и животноводстве).	ПК-1	312, У3, Н5
34	Ферменты (энзимы). Понятие, химическая природа. Простые и сложные ферменты.	ПК-1	312, У3, Н5
35	Свойства ферментов (белково-коллоидные, влияние температуры и реакции среды, действие активаторов и ингибиторов на активность, специфичность действия - понятие, роль). Активные центры простых и сложных ферментов. Каталитическая сила энзимов и единицы ее выражения.	ОПК-1 ПК-1	У2, Н1 312, У3, Н5
36	Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты (пример). Изоферменты (изозимы) - понятие, роль, примеры.	ПК-1	312, У3, Н5
37	Коферменты (понятие, классификация по строению и функции). Характеристика (НАД, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, фосфопиридоксаль) по строению и роли в клетках организма.	ПК-1	312, У3, Н5
38	Классификация ферментов (на чем она основана) и характеристика классов (оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы, синтазы), представители.	ПК-1	312, У3, Н5
39	Механизм действия ферментов в клетке (теории - промежуточных соединений и адсорбционная, их сущность).	ОПК-1 ПК-1	У2, Н1 312, У3, Н5
40	Биологическое окисление (понятие, виды, современная теория, схемы анаэробного и аэробного окисления, роль). Окислительное фосфорилирование и свободное окисление (понятие, роль в клетках и организме).	ПК-1	312, У3, Н5
41	АТФ - важнейший макроэрг клеток (его строение, роль). Другие маккроэрги. Значение энергетических процессов для организма.	ПК-1	312, У3, Н5

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрены»

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрены»

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Гемолиз – это:	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
2	Осмотическое давление эритроцитов крови с.-х. животных равно, атм:	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
3	Главной неорганической буферной системой крови является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
4	При действии избыточного количества щелочей на буферную систему, рН	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
5	рН – это	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
6	рН крови у с.-х. животных равен	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
7	Нейтральной аминокислотой является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
8	Кислой аминокислотой является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
9	Щелочной аминокислотой является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
10	Оксиаминокислотой является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
11	Серосодержащей аминокислотой является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
12	Непротеиногенной аминокислотой является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
13	Установить соответствие: аминокислота – функциональная группа	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
14	Назвать аминокислоту $\text{HOOC-CHNH}_2\text{-CH}_2\text{-S-S-CH}_2\text{-CHNH}_2\text{-COOH}$	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
15	Назвать аминокислоту $\text{CH}_3\text{-CHNH}_2\text{-COOH}$	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
16	Назвать аминокислоту $\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CHNH}_2\text{-COOH}$	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
17	Белки характеризуются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
18	При денатурации белка не происходит	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
19	Аденин входит в состав	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
20	Тимин входит в состав	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5

21	Урацил входит в состав	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
22	К пуриновым азотистым основаниям относится	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
23	К пиримидиновым азотистым основаниям относится	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
24	Какая фракция белков сыворотки крови содержит иммуноглобулины G	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
25	В состав РНК не входит азотистое основание	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
26	В состав нуклеозида входит	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
27	В состав нуклеотида входит	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
28	Третичная структура тРНК имеет форму	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
29	Молекула ДНК выполняет функции	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
30	Вторичная структура ДНК представляет собой спираль	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
31	Основным типом репликации, характерным для живой природы, является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
32	Терминирующим кодоном не является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
33	Реакцию взаимодействия аминокислоты с АТФ и т-РНК катализирует фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
34	Абсолютной видовой специфичностью обладает фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
35	Абсолютной видовой специфичностью обладает фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
36	Абсолютной специфичностью обладает фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
37	Простые ферменты состоят из	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
38	К коферментам относится	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
39	К коферментам относится	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
40	Каждый фермент имеет кодовый номер	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
41	Ферменты необратимо ингибируются под действием	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
42	В состав фермента катализирующего окислительное декарбоксилирование пирувата, входит	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
43	В состав фермента, катализирующего перенос электронов и протонов,	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5

	входит		
4	Для лечения вирусных инфекций наиболее эффективно применение фермента	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
45	При заболеваниях поджелудочной железы наблюдается дефицит фермента	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
46	Наследственное заболевание фенилкетонурия имеет место в связи с недостаточностью фермента	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
47	Функцией углеводов не является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
48	Углеводы не входят в состав	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
49	D-Фруктоза входит в состав	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
50	При гидролизе сахарозы образуются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
51	При кислотном гидролизе лактозы образуются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
52	В процессе гликолиза АТФ расходуется в реакциях образования	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
53	Превращение 2-фосфоглицерата в 2-фосфоенолпируват катализирует	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
54	Расщепление гликогена и крахмала в желудочно-кишечном тракте катализируют ферменты	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
55	Расщепление крахмала в ротовой полости катализирует фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
56	Расщепление сахарозы в кишечнике осуществляет фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
57	Основными источниками углеводов в корме жвачных животных является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
58	Декарбоксилирование пирувата при спиртовом брожении требует присутствия	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
59	Основной функцией цикла трикарбоновых кислот является окисление	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
60	В реакциях расщепления гликогена и образования глюкозо-6- фосфата участвует фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
61	Структурной единицей гликогена является моносахарид	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
62	Наибольшее количество АТФ образуется в процессе	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
63	Установить соответствие: нарушение обмена углеводов характеризуется	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
64	Ацилглицеролы относятся к группе	ОПК-1	32, У2

		ПК-1	У3, Н5
65	Самое низкое количество глюкозы в крови у	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
66	Липиды растворимы	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
67	Сложные липиды наряду с остатками многоатомных спиртов и высших жирных кислот содержат	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
68	Липиды в комплексе с белками входят в состав	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
69	Холестерол не является предшественником	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
70	Назвать стероид	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
71	Стероиды являются производными	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
72	Первичные желчные кислоты образуются непосредственно из	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
73	Установить соответствие: желчная кислота - систематическое название	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
74	В образовании парных желчных кислот участвуют	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
75	С участием желчных кислот происходит	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
76	Окисление жирных кислот локализовано	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
77	Метаболизм жирных кислот в митохондриях называется	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
78	Карнитин не требуется для переноса жирных кислот через мембрану митохондрий с количеством атомов	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
79	Биологическая ценность пищевого белка зависит от	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
80	Расщепление белков в желудке катализируется	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
81	Конечными продуктами катаболизма пиримидиновых оснований являются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
82	Белки начинают расщепляться в	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
83	Метаболизируются белки в	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
84	Карбоксиполипептидаза синтезируется в	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
85	Химозин синтезируется в	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
86	Пепсин синтезируется в	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
87	Трипсин синтезируется в	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5

88	Химотрипсин расщепляет белки в	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
89	Конечными продуктами катаболизма пуриновых оснований являются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
90	Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
91	В качестве структурных элементов изопrenoидные фрагменты содержат	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
92	Производными стеролов являются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
93	Для нормального световосприятия необходим витамин	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
94	Ксерофтальмию вызывает дефицит в организме витамина	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
95	Установить соответствие: витамин – метаболически активная форма витамина	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
96	Установить соответствие: витамин – заболевание связанное с отсутствием витамина	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
97	Витамин В15 показан при	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
98	Антигеморрагическим действием обладает витамин	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
99	Антианемическим действием обладает витамин	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
100	Антидерматитным действием обладает витамин	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
101	Антискорбутный витамин - это	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
102	Антиневрический витамин - это	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
103	Противоязвенным называют витамин	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
104	Основной функцией гормонов является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
105	Координирующим центром эндокринной системы является	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
106	Иод входит в состав	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
107	К стероидным гормонам относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
108	К гормонам, производным ароматических аминокислот, относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
109	В поджелудочной железе синтезируются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
110	Развитие вторичных половых признаков у особей мужского пола сти-	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5

	мулирует		
111	Адреналин активирует фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
112	Установить соответствие: гормон – синтезируется в железе	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
113	Установить соответствие: гормон – заболевание, связанное с нарушением синтеза гормона	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
114	Производными ненасыщенных жирных кислот являются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
115	Из каких компонентов построена молекула пептида	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
116	Для какого белка впервые была расшифрована аминокислотная последовательность	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
117	Гиперпротеинемия наблюдается при	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
118	Белок имеет молекулярную массу	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
119	Связи, стабилизирующие третичную структуру в глобулярных белках	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
120	Для какого белка впервые была установлена третичная структура	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
121	Белки, обладающие четвертичной структурой	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
122	К простым белкам относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
123	Простыми белками не являются	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
124	Казеин относится к классу	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
125	При какой температуре денатурируют ферменты	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
126	Температура, оптимальная для действия большинства ферментов	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
127	Активатор амилазы слюны	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
128	Активаторы панкреатической липазы	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
129	В насыщенном растворе сульфата аммония выпадают в осадок	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
130	Название части сложного фермента, прочно связанной с белковой частью	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
131	Название белковой части сложного фермента	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
132	Ферменты из класса оксидоредуктаз катализируют реакции	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
133	Ферменты из класса трансфераз ка-	ОПК-1	32, У2

	тализируют реакции	ПК-1	У3, Н5
134	Ферменты из класса гидролаз катализируют реакции	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
135	Ферменты из класса лиаз катализируют реакции	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
136	Какие ферменты относятся к классу изомераз	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
137	Ферменты из класса лигаз катализируют реакции	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
138	Скорость ферментативных реакций простых ферментов зависит от	ОПК-1 ПК-1	32, У2 У3, Н5
139	При недостаточности витамина С в организме будет нарушаться образование	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
140	Кем из названных ученых была предложена модель двойной спирали ДНК	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
141	Перенос генетической информации от ДНК к месту синтеза белка осуществляет	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
142	Правилам Чаргаффа соответствует	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
143	В биосинтезе ДНК у эукариот участвуют	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
144	При полном гидролизе дезоксирибонуклеопротеинов образуются	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
145	Сплайсинг – это	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
146	Активацию аминокислот для синтеза белка осуществляет фермент	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
147	К активным формам кислорода относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
148	Действие кислородных радикалов на организм	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
149	Каталаза разрушает	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
150	Анаболизмом называется	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
151	Катаболизмом называется	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
152	К катаболическим путям относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
153	К анаболическим путям относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
154	Какие представители липидов входят в состав биологических мембран	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
155	Белки мембран выполняют функции	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
156	К макроэргическим соединениям относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

157	В каких из перечисленных молекул содержится аденин	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
158	Сколько макроэргических связей содержится в АТФ	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
159	Цепь тканевого дыхания расположена	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
160	В переносе электронов от субстратов к молекулярному кислороду принимают участие	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
161	Компоненты цепи тканевого дыхания	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
162	Иницилирующим кодоном является	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
163	Витамины, необходимые для превращения α -кетоглутарата в сукцинил-КоА	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
164	При гиповитаминозе В ₂ будет нарушена активность	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
165	Активной частью молекулы НАД является	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
166	Активной частью молекулы ФАД является	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
167	Ферменты, относящиеся к оксидоредуктазам	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
168	Гормоны, регулирующие обмен Са и Р	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
169	Гормоны, регулирующие водно-солевой обмен	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
170	Гормоны, являющиеся производными аминокислот	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
171	Гормоны пептидной природы	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
172	Гормоны стероидной природы	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
173	Ткани-мишени – это	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
174	В щитовидной железе образуются гормоны	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
175	Гормон тироксин синтезируется в	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
176	Особенности строения тироксина	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
177	При недостатке тироксина у взрослых особей развивается заболевание	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
178	Биологическое действие паратгормона	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
179	Биологическое действие кальцитонина	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
180	Гормон кальцитонин образуется в	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

181	Биологическое действие инсулина	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
182	Ткани, абсолютно не зависимые от инсулина	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
183	Действие инсулина на углеводный обмен	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
184	Гормоны, увеличивающие проницаемость клеточной мембраны для глюкозы	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
185	Биологическое действие глюкагона	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
186	Глюкагон образуется в	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
187	Представителями глюкокортикоидов являются	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
188	Представителями минералокортикоидов являются	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
189	Минералокортикоиды регулируют	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
190	Биологическое действие альдостерона	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
191	Биологическое действие соматотропного гормона	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
192	К женским половым гормонам относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
193	Биологическое действие эстрогенов	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
194	К андрогенам относятся	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
195	Место образования адреналина в организме	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
195	Химическая природа адреналина	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
196	Влияние адреналина на обмен веществ	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
197	Количество энергии при сжигании углеводов составляет	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
198	Количество энергии при сжигании жиров составляет	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
199	Количество энергии при сжигании белков составляет	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
200	Симптомы пеллагры	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Изо-, гипо-, гипертонические и физиологические растворы (понятие, меха-	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

	низм действия на клетки, использование в практике животноводства).		
2	Прямой и косвенный методы определения осмотического давления – принцип, техника выполнения, единицы измерения, использование в практике.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
3	Осмотическое давление клеток крови, органов, тканей, биологических жидкостей – величина, значение, поддержание постоянства.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
4	Колометрический метод определения рН. Его сущность, разновидности, точность, применение в животноводстве. Прибор Михаэлиса.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
5	Электрометрический метод определения рН – сущность, точность, применяемый прибор, использование в практике .	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
6	Величина рН тканей и жидкостей организма животных.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
7	Буферные растворы (понятие, принцип образования, виды, свойства - роль средней соли, действие кислот и щелочей, разбавление водой).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
8	Буферная емкость и щелочной резерв крови, других тканей и жидкостей. Понятие, значение в поддержании постоянства реакции среды.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
9	Ацидоз и алкалоз. Понятие, причины, влияние на протекание биохимических реакций и процессов, жизнедеятельность клеток, тканей и органов.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
10	Понятие о коллоидных растворах, дисперсной фазе и дисперсионной среде. Классификация коллоидов и их место среди других растворов. Представители в организме животных.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
11	Оптические свойства коллоидов (опалесценция, эффект Тиндаля - Фарадея, помутнение и изменение цвета при коагуляции, с чем они связаны и их практическое значение).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
12	Кинетические свойства коллоидов (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление), с чем они связаны и их использование в практике.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
13	Денатурация, обратимая и взаимная коагуляция (понятие, значение в биологии и практике).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

14	Белки. Понятие. Классификация по строению, происхождению в природе и организме, функции.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
15	Классификация аминокислот: биологическая (незаменимые, заменимые), химическая (кислые, щелочные, нейтральные), структурная (ациклические, циклические) – понятия, примеры.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
16	Специфичность белков, понятия, значение в биологии и практике.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
17	ДНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента), роль. Принцип комплементарности в построении молекулы ДНК. Пример.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
18	РНК. Химсостав, строение (развернутая схема-формула фрагмента). Виды РНК, их роль в организме.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
19	Синтез белка в клетке. Стадии (изобразить через схемы-формулы) и значение этих процессов.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
20	Биологическая ценность белков, азотистый баланс (понятие, виды).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
21	Механизм переваривания белков у животных. Ферменты, их действия, продукты гидролиза.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
22	Нормо-, гипо- и гиперпротеинемия (понятия, причины, обнаружение). Последствия и возможные пути устранения гипо- и гиперпротеинемии.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
23	Утилизация пуриновых и пиримидиновых оснований (синтез мочевины, аллантаина и других веществ). Схемы и роль процессов.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
24	Пути обезвреживания избытка аммиака в организме животных (синтез мочевины, образование амидов аминокислот и др.). Схемы, место протекания и роль процессов.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
25	Коферменты (коэнзимы) – понятие, классификация по строению и функции. Характеристика коферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоASH, ФП, липоевая кислота, гем и др.) по строению и роли в клетках организма.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
26	Свойства ферментов (белково-коллоидные, влияние температуры, реакции среды, активаторов, ингибиторов, специфичность действия – по-	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

	нятие), роль в биологии и практике.		
27	Классификация ферментов (на чем она основана?) и характеристика классов (оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Представители и схемы реакции в плане их действия.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
28	Использование ферментов в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
29	Биоокисление (понятие, виды, современная теория). Схемы анаэробного и аэробного окисления, примеры процессов и роль.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
30	АТФ – важнейший макроэрг клеток (его строение, образование, роль). Другие макроэрги (пример).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
31	Значение энергетических процессов для организма.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
32	Основные углеводы (моно-, ди- и полисахариды), встречающиеся в организме, а также используемые в кормлении и лечении животных. Их характеристика и биороль.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
33	Переваривание и всасывание углеводов у животных с одно- и многокамерным желудком (реакции, ферменты). Усвоение клетчатки.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
34	Гидролиз и фосфолиз полисахаридов (крахмал и гликоген). Место протекания в организме, схемы и роль процессов.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
35	Содержание сахара в крови (нормо-, гипо- и гипергликемия – понятие, причины, последствия) и его регуляция.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
36	Гликолиз (понятие, виды, место протекания в природе и организме животных, схема-реакции с пояснениями, роль процесса).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
37	Пути использования молочной и пировиноградной кислот в клетках животных (схемы и роль процессов).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
38	Цикл трикарбоновых кислот Кребса (понятие, виды, место протекания в природе и организме животных, схема-реакции с пояснениями, роль процесса).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
39	Нарушения и регуляция обмена углеводов у животных.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
40	Липиды и липоиды (понятие, свойства, классификация, биороль).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

41	Холестерин (строение, роль, производные).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
42	Желчные кислоты (представители, строение, роль).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
43	Фосфолипиды (строение, представители, роль).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
44	Нейтральные жиры (строение, переваривание, всасывание продуктов гидролиза, роль желчных кислот в этих процессах).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
45	Жирные кислоты (высшие, низшие, заменимые, незаменимые, предельные, непредельные), строение, представители, роль.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
46	Пути использования глицерина и жирных кислот (β -окисление – схема и др.) в клетках. Роль процессов.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
47	Ацетоновые тела (представители, причины и схема их образования, пути устранения).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
48	Регуляция обмена липидов у животных с целью сохранения их здоровья и повышения продуктивности.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
49	Витамины (понятие, классификация, основные свойства классов, номенклатура, распространение в животных и растительных объектах).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
50	А-, гипо- и гипервитаминозы (понятия, причины, последствия, возможные пути устранения, примеры).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
51	Связь витаминов с ферментами и другими белками (какие витамины, примеры).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
52	Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К), их строение, наиболее характерные свойства, роль в организме, использование в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
53	Водорастворимые витамины (В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , В ₁₅ , РР, Н, В _с , ПАБК, С, пантотеновая кислота, инозит, холин и др.), их строение, наиболее характерные свойства, роль в обмене веществ, применение в ветеринарии и животноводстве	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
54	Гормоны (понятие, химическая природа, классификация, механизм действия, значение в регуляции обмена веществ).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
55	Строение и биологическая роль гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовид-	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

	ной, парашитовидной, поджелудочной, вилочковой (зобной) и половых желез, эпифиза и надпочечников.		
56	Строение и биологическая роль гормонов гипоталамуса.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
57	Строение и биологическая роль гормонов гипофиза.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
58	Строение и биологическая роль гормонов щитовидной железы.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
59	Строение и биологическая роль гормонов парашитовидной железы.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
60	Строение и биологическая роль гормонов поджелудочной железы.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
61	Строение и биологическая роль гормонов вилочковой (зобной) железы.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
62	Строение и биологическая роль гормонов половых желез.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
63	Строение и биологическая роль гормонов эпифиза.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
64	Строение и биологическая роль гормонов надпочечников.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
65	Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
66	Вода, ее количество, распределение и состояние в организме, образование в клетках (пример реакций), биороль в метаболизме (подтвердить формулами, реакциями, схемами, процессами), регуляция содержания, выделение из организма.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
67	Макроэлементы (понятие, представители, поступление в организм, механизм усвоения, участие в химии клеток, тканей и органов, выделение из организма).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
68	Микроэлементы (понятие, представители, поступление в организм, механизм усвоения, участие в химии клеток, тканей и органов, выделение из организма).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
69	Использование минеральных веществ и воды в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
70	Субстрат (понятие, роль) и названия ферментов (на чем основаны – примеры).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
71	Проферменты (понятие, значение в функционировании клеток, переход в ферменты – пример).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
72	Ферменты (энзимы). Понятие, химиче-	ОПК-1	32, У2, Н1

	ская природа. Простые и сложные ферменты (определение, пример).	ПК-1	312, У3, Н5
73	Гидролиз протеинов и протеидов и его продуктов (начальные, промежуточные и конечные), пример.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
74	Свойства и биологическая роль белков. Представители, примеры.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
75	Мутации нуклеиновых кислот и белков. Понятие, принципы, роль в биологии и животноводстве.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
76	Всасывание аминокислот и распределение по организму.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
77	Дезаминирование аминокислот (понятие, виды, схемы, ферменты, роль).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
78	Декарбоксилирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
79	Переаминирование аминокислот (понятие, схема, ферменты, роль).	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5
80	Гели - понятие, образование и желатинирование; старение, набухание - понятие и биологическое значение.	ОПК-1 ПК-1	32, У2, Н1 312, У3, Н5

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определить ОД крови и мочи лошади, зная, что в норме их депрессия равна соответственно 0,58°C и 1,12 - 2,3°C.	ОПК-1 ПК-1	У2, Н1 У3, Н5
2	Эритроцит помещен в растворы NaCl с концентрациями: 0,9%; 0,1% и 2%. Как ведет себя эритроцит в растворах различной концентрации?	ПК-1	У3, Н5
3	У животного на коже обнаружено нагноение. Какой из растворов NaCl: 0,1%, 0,5%, 0,9%, 3%, 5% в виде компрессов следует использовать для лечения и на чем основано это лечение?	ОПК-1 ПК-1	У2, Н1 У3, Н5
4	В каких объемных соотношениях следует смешать 0,1 моль/л растворы компонентов фосфатной буферной системы, чтобы приготовить 100 мл буферного раствора с pH= 7,2?	ПК-1	У3
5	Рассчитать количество аминокислоты глицина в биоматериале, если на ее титрование с формальной смесью пошло 5 мл 0,1н раствора NaOH.	ПК-1	У3
6	Определить активность α-амилазы слюны, если гидролиз 0,1% раствора крахмала был отмечен в пробирке с разведением 1/160. По найденной величине активности энзима рассчитать, сколько (г, кг) сухого крахмала спо-	ПК-1	У3, Н5

	собна расщепить амилаза всей слюны (2000 мл) за сутки.		
7	По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.	ПК-1	У3
8	Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?	ПК-1	У3, Н5
9	У больного животного отмечается снижение веса тела, часто повышенная температура, отмечается гипергликемия, азотемия. О заболевании какой эндокринной железы должен подумать ветеринарный специалист?	ОПК-1 ПК-1	У2, Н1 У3, Н5
10	Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут служить предшественниками глюкозы. Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае?	ПК-1	У3
11	Животному внутривенно ввели стерильный раствор сахарозы. Появится ли сахароза в моче?	ПК-1	У3, Н5
12	Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата?	ПК-1	У3
13	Сколько АТФ образуется при окислении 1 моль олеиновой кислоты?	ПК-1	У3
14	У животного выявлен низкий уровень холестерина в крови. С чем это может быть связано. Почему недостаточный синтез холестерина в организме так же опасен для здоровья, как и его избыток.	ОПК-1 ПК-1	У2, Н1 У3, Н5
15	Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение?	ПК-1	У3, Н5
16	У крыс наблюдаются замедление роста, истончение шерсти, гипертрофия почек, некроз миокарда, у собак – восходящие параличи конечностей. О каком макро- или микроэлементе идет речь?	ПК-1	У3, Н5

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены»

5.4. Система оценивания достижения компетенций**5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
32	Знать схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма	6-12; 44; 45; 57; 61; 62; 65; 72; 73	1, 3, 9, 14	1	-
У2	Уметь проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	2; 3; 4; 6-12; 23; 35; 44; 45; 57; 61; 62; 65; 72; 73	1, 3, 9, 14	1, 35, 39	-
Н1	Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	2; 6-12; 44; 45; 57; 61; 62; 65; 72; 73	1, 3, 9, 14	35, 39	-
ПК-1. Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным					
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
34	Методики клинико-иммунобиологического исследования	1-4, 6-12, 44, 45, 57, 61, 62, 65, 72, 73	1, 4-14, 16	1-41	-
35	Способы взятия биологического материала и его исследования	1-4, 6-12, 44, 45, 57, 61, 62, 65, 72, 73	1, 9, 11, 14	35, 39	-
У3	Интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с	2-12, 44, 45, 57, 62, 61, 65, 72, 73	1-6, 8-16	1-41	-

	учетом их физиологических особенностей				
У4	Использовать экспериментальные, микробиологические лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных	2-4, 6-12, 13-73	1, 9, 11, 14	35, 39	-
Н2	Владение методами исследования животного	2-4, 6-16, 23, 35, 44, 45, 57, 61, 62, 65, 72, 73	1, 6, 8, 9, 11, 14-16	35, 39	-
Н3	Владение навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий	2-12, 17-73	1-3, 9, 11, 14	1-41	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
32	Схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма	1-200	1-80	
У2	Проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	1-200	1-80	1, 3, 9, 14
Н1	Самостоятельно проводить клиническое обследование животного с применением классических методов исследований	139-200	1-80	1, 3, 9, 14
ПК-1. Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным				
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков

312	Нормы показателей состояния биологического материала животных разных видов и причины, вызывающие отклонения показателей от норм	139-200	1-80	
УЗ	Интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей	1-200	1-80	1-16
Н5	Проведение клинического исследования животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза	1-200	1-80	1-16

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
	Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — [Электронный ресурс] — URL: https://e.lanbook.com/book/230402	Учебное	Основная
	Карпенко, Л. Ю. Биологическая химия : учебное пособие / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, А. И. Козицына. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. — 228 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/366575	Учебное	Основная
	Хазипов, Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова, Р. П. Тюрикова. — М. : КолосС, 2010. — 328 с. : ил. — Библиогр.: с. 325. — ISBN 978-5-9532-0800-0.	Учебное	Основная
	Кузьмичева В. И. Метаболизм воды и минеральных веществ в организме животных: лекция: [учеб. изд.] / В. И. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2010 - 47 с. [ЦИТ 4487] [ПТ]	Учебное	Дополнительная
	Кузьмичева В. Н. Витамины: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 40 с. [ЦИТ 4094]	Учебное	Дополнительная
	Кузьмичева В. Н. Гормоны: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 43 с.	Учебное	Дополнительная
	Кузьмичева В. Н. Метаболические пути в организме животных: учебное пособие / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет - Во-	Учебное	Дополнительная

Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2009 - 186 с. [ЦИТ 3996] [ПТ]		
Кузьмичева В. Н. Ферменты: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Кушнир; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2006 - 40 с [ЦИТ 3041]	Учебное	Дополнительная
Венцова И.Ю. Биологическая химия: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и лабораторных работ для обучающихся очной и заочной форм обучения факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по специальности 36.05.01 - Ветеринария / И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 105 с. [ЦИТ 21702] [ПТ]	Учебное	Дополнительная
Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел. хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария", 2018-2026 [ЭИ]	Периодическое	
Зоотехния [Электронный ресурс]: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / учредитель : Редакция журнала "Зоотехния" - Москва: Редакция журнала "Зоотехния", 2012-2014, 2018-2026 [ЭИ]	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
3	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
	Российское общество биохимиков и молекулярных биологов при Российской академии наук	http://rusbiochem.org

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 220
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: дистиллятор, шкаф сушильный, прибор для электрофореза, термостат электрический, иономер	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 105
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: рН-метр, весы, микроскоп, электроплита, холодильник, фотоколориметр, спектрофотометр, анализатор молочный, шкаф сушильный, центрифуга	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 115
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а. 18 (с 16 часов до 19 часов)

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ

3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

«Не предусмотрено»

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Патологическая физиология животных	Ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии	
Ветеринарная микробиология и микология	Ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии	
Клиническая диагностика	Кафедра терапии и фармакологии	

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель МК ФВМиТЖ доцент Ша- пошникова Ю.В. 	Протокол МК ФВМиТЖ №9 от 22.05.2025 г.	Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	-
Председатель МК ФВМиТЖ доцент Ша- пошникова Ю.В. 	Протокол МК ФВМиТЖ №11 от 17.06.2026 г.	Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год Корректировка п. 4.3 и 6.1	Актуализирована литература со- гласно указанным пунктам про- граммы