

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 19.09.2025 09:34:09
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.
ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»
Декан факультета ветеринарной медицины

Шарандак В.И. _____
«_30_» ____апреля__2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Биологическая химия»
по специальности 36.05.01 Ветеринария
направленность (профиль) Болезни продуктивных и непродуктивных животных

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – ветеринарный врач

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. №974;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта «Работник в области ветеринарии», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 12 октября 2021 г. №712н

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. биол. наук, доцент _____ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии (протокол № 9 от «15» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой _____ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины (протокол № 9 от «30» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии _____ **М.Н. Германенко**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **Л.Ю. Нестерова**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Биологическая химия - дисциплина, изучающая химический состав и свойства веществ живой материи и их превращения в процессах жизнедеятельности.

Предметом дисциплины «Биологическая химия» являются химический состав живой системы, превращения веществ и энергии в ней, а также регуляция процессов, происходящих в клетке и организме.

Целью дисциплины является сформировать у студентов систему знаний об основных компонентах клетки, ткани, организма, об общих законах обмена вещества и энергии, о закономерности обмена веществ и энергии в живом организме, о биохимических процессах и сопровождающих их физических явлениях, характерных для живого организма.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний о химическом составе клетки и организма;
- освоение вопросов возможности самопроизвольных превращений в живой системе;
- изучение вопросов обмена веществ и энергии;
- получение целостной картины о регуляции обмена веществ и энергии в животном организме;
- получение теоретических знаний биохимических процессов в сырье в технологическом потоке.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина «Биологическая химия» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.19) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария».

Основывается на базе дисциплины «Органическая и физколлоидная химия». Дисциплина читается в третьем семестре и предшествует курсу специальных дисциплин.

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Подготовка и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животного	ОПК 1.4. Знает закономерности функционирования систем организма животных, оценивает степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	Знать: теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе и возможность их применения в профессиональной деятельности; уметь: применять основные законы и методы биохимических исследований для решения задач профессиональной деятельности; иметь навыки: применения теоретических основ и практических наработок в биохимии.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения
	всего	объём часов	всего часов	всего часов
		3 семестр		
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./ часов, в т.ч.	4/144	4/144	-	
Контактная работа, часов	48	48	-	
- лекции	16	16	-	
- практические занятия	-	-	-	
- лабораторные работы	32	32	-	
Самостоятельная работа, час	60	60	-	
Контроль	36	36		
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	-	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
Раздел 1. Статическая биохимия		7	-	16	30
Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты		4	-	10	15
Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты		3	-	6	15
Раздел 2. Динамическая биохимия		9	-	16	30
Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе		6	-	10	15
Тема 4. Биохимия мышц, молочной железы и молока, соединительной, нервной ткани и печени		3	-	6	15
заочная форма обучения					
очно-заочная форма обучения					

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. «Статическая биохимия»

Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты

1.1. Цель и задачи биохимии. История развития биохимии как науки. Клетка – основа живой системы. Вода как основа жизни.

1.2. Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Моносахариды: строение, номенклатура. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды (гликаны). Резервные полисахариды. Структурные полисахариды. Практическое применение углеводов.

1.3. Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Простые липиды, их группы, характеристика их, представители. Сложные липиды на основе фосфатидной кислоты и на основе аминспиртов, их характеристика и представители. Различия в функциональном назначении и связь его со структурой. Амфифильные свойства сложных липидов.

1.4. Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Структура и классификация аминокислот. Стереохимия аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Аминокислоты как лекарственные вещества. Уровни структуры белковой макромолекулы. Биологические функции белков. Классификация белков. Фибриллярные белки. Глобулярные белки. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков. Применение белков в ветеринарной практике.

1.5. Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Природные нуклеотиды их структура и функции. Макроэргические нуклеотидтрифосфаты.

Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот. Структура и функции рибонуклеиновых кислот.

Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты

2.1. Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика и классификация. Нарушение баланса витаминов в животном организме. Жиро- и водорастворимые витамины, их отличия и особенности. Представители жирорастворимых витаминов и их характеристика. Представители водорастворимых витаминов и их характеристика.

2.2. Основы эндокринологии. Гормоны животных и человека. Клетки - мишени. Рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Биологическое действие гормонов. Механизм действия гормонов. Гормоны центральных желез. Гормоны периферических желез. Простагландины. Гормоны ЖКТ.

2.3. Основы энзимологии. Ферменты, их свойства, отличия от обычных катализаторов. Строение ферментов, центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов. Основы ферментативной кинетики. Регуляция активности ферментов. Мультиферментные комплексы. Применение ферментов.

Раздел 2. Динамическая биохимия

Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе

3.1. Обмен веществ и энергии в живой системе. Понятие о метаболизме. Общая характеристика обмена веществ и энергии в живой системе. Основы термодинамики и термохимии. Физико-химические системы и их классификация. Общая характеристика растворов высокомолекулярных веществ. Белки как коллоиды. Пути образования энергии в живой системе. Биологическое окисление.

3.2. Обмен углеводов. Гликолиз и брожение. Гликогенолиз и гликогенез. Пентозофосфатный цикл. Цикл трикарбоновых кислот. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликолиз – центральный путь катаболизма углеводов. Гликогенолиз, его связь с гликолизом. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Брожение, связь с гликолизом. Пентозомонофосфатный путь. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс энергии. Биосинтез глюкозы. Биосинтез гликогена. Регуляция метаболизма углеводов.

3.3. Обмен липидов. Липолиз и липогенолиз. Переваривание и всасывание липидов пищи (корма). Транспорт липидов. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеридов. Окисление глицерина и жирных кислот. Баланс энергии в этих процессах. Кетоновые тела, их биологическая роль, биосинтез. Биосинтез липидов. Строение клеточных мембран и их липиды.

3.4. Обмен аминокислот. Выведение азота. Использование безазотистого остатка аминокислот. Переваривание белков в ЖКТ и внутриклеточный протеолиз. Дезаминирование, трансаминирование, непрямо дезаминирование аминокислот. Превращение углеродного скелета аминокислот. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез мочевины. Биологическая фиксация молекулярного азота. Регуляция биосинтеза аминокислот. Отдельные вопросы молекулярной биологии: репликация, транскрипция, трансляция. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Синтез ДНК (репликация): инициация, элонгация и терминация синтеза. Репарация ДНК. Синтез РНК (транскрипция): инициация, элонгация и терминация. Генетический код. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. Активация и рекогниция аминокислот. Процессинг. Регуляция синтеза белка.

Тема 4. Биохимия мышц, молочной железы и молока, соединительной, нервной ткани и печени

4.1. Биохимия мышечной ткани. Мышечное сокращение. Общая характеристика мышечной ткани. Химический состав скелетной мускулатуры. Обмен веществ в мышечной ткани. Мышечное сокращение. Биохимия посмертного окоченения. Посмертное окоченение, что это такое.

4.2. Строение молочной железы. Биохимические процессы синтеза компонентов молока. Альвеолярная ткань и ее значение. Виды секреции молока. Биохимия молока.

4.3. Значение соединительной ткани в синтезе компонентов молока. Биохимия соединительной, нервной ткани и печени.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	Раздел 1. Статическая биохимия	7	-
1.	Цель и задачи биохимии. История развития биохимии как науки. Клетка – основа живой системы. Вода как основа жизни. Виды	0,5	-
2.	Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	0,5	-
3.	Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	1	-
4.	Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	1	-
5.	Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	1	-
6.	Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	1	-
7.	Основы эндокринологии	1	-
8.	Основы энзимологии	1	-
	Раздел 2. Динамическая биохимия	9	-
1.	Обмен веществ и энергии в живой системе. Понятие о метаболизме	1	-
2.	Обмен углеводов. Гликолиз и брожение. Гликогенолиз и гликогенез. Пентозофосфатный цикл. Цикл трикарбоновых кислот	2	-
3.	Обмен липидов. Липолиз и липогенолиз	1	-
4.	Обмен аминокислот. Выведение азота. Использование безазотистого остатка аминокислот. Отдельные вопросы молекулярной биологии: репликация, транскрипция, трансляция	2	-
5.	Биохимия мышечной ткани. Мышечное сокращение	1	-
6.	Строение молочной железы. Биохимические процессы синтеза компонентов молока. Биохимия молока.	1	-
7.	Биохимия соединительной и нервной ткани. Биохимия печени.	1	-
Всего		16	-

4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Статическая биохимия		16	-
Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты		10	-
1.	Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение глюкозы в сыворотке крови	2	-
2.	Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение холестерина в сыворотке крови	1	-
3.	Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение белка в сыворотке крови различными методами. Хроматография аминокислот.	2	-
4.	Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение составляющих частей НК в гидролизате дрожжей.	1	-
Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты		4	-
5.	Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства. Определение каротина в сыворотке крови. Качественные реакции на витамины.	2	-
6	Основы эндокринологии.	-	-
7.	Основы энзимологии. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций.	2	-
Раздел 2. Динамическая биохимия		10	-
Тема 1. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе		10	-
1.	Обмен веществ и энергии в живой системе. Понятие о метаболизме. Определение промежуточных метаболитов.	5	-
2	Обмен углеводов. Гликолиз и брожение. Гликогенолиз и гликогенез. Определение промежуточных метаболитов обмена.	3	1
3	Обмен липидов. Липолиз и липогенолиз		-
4	Обмен аминокислот. Выведение азота. Использование безазотистого остатка аминокислот. Определение аммиака.	2	-
Тема 2. Биохимия мышц, молочной железы и молока, соединительной, нервной ткани и печени		6	-
5.	Биохимия мышечной ткани. Мышечное сокращение. Определение белков мышечной ткани.	3	-

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
6.	Строение молочной железы. Биохимические процессы синтеза компонентов молока. Биохимия молока. Определение кислотности молока. Определение загрязнения.	2	-
7.	Биохимия соединительной и нервной ткани.	1	-
Всего		32	-

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Статическая биохимия			30	-
Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты	Сусялянок Г.М. Основы биохимии: учебник/ Г.М.	15	-	
Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты	Сусялянок.- 2 изд., испр.- М.: ИНФРА, 2022.- 400 с. Биохимия: учебник для вузов/ В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 638 с.	15	-	
Раздел 2. Динамическая биохимия			30	-
Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе	Сусялянок Г.М. Основы биохимии: учебник/ Г.М. Сусялянок.- 2 изд., испр.-	15	-	

	М.: ИНФРА, 2022.- 400 с. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213076 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке		
Тема 4. Биохимия мышц, молочной железы и молока, соединительной, нервной ткани и печени	Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213076 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке. Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-98879-162-1, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/466478 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	15	-
Всего		60	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов
Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Ферменты и ферментные препараты	Интерактивная лекция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Сусянок Г.М. Основы биохимии: учебник/ Г.М. Сусянок.- 2 изд., испр.- М.: ИНФРА, 2022.- 400 с.	50
2.	Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213076 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	эл. ресурс
3.	Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-98879-162-1, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/466478 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	эл. ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
4.	Биохимия: учебник для вузов/ В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 638 с.
5.	Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. /Л.С. Кудряшов. – М.: Дели принт, 2008. -
6.	К.К Горбатова Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. Учебное пособие / СПб.: Питер, 2003. – 314 с.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К. др. Лабораторный практикум по биохимии / Ш.Г.Пилавов, А.К.Пивовар, М.П.Бабурченкова, Н.В.Баукова, Ж.О.Дубицкая - Луганск: ЛГАУ, 2022. 120 с. — URL: http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau .
2.	Пивовар А.К., Бабурченкова М.П. Рабочая тетрадь по биохимии. – Луганск: ЛНАУ, 2022. – 60 с.
3.	Пивовар А.К., Черепихина А.М., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В. Биохимия. Методические указания и контрольные задания. – Луганск:ЛНАУ, 2005. – 21 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 20.08.2022).
2.	Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm (дата обращения: 20.08.2022).
3.	http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html Химический портал
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5.	Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» - http://www.znanium.ru (дата обращения: 09.09.2024).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов Moodle	+	-	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Т-313 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол – 21 шт., стул – 34 шт., тумбочки – 2 шт., шкаф – 3 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы
2.	Т-312 – аудитория для выполнения самостоятельной работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций, лаборантская	Стол – 7 шт., стул – 5 шт., стол лаб. – 2 шт., шкафы – 3 шт., холодильник – 1 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Неорганическая и аналитическая химия,	Кафедра химии	
Органическая и физколлоидная химия	Кафедра химии	

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой
1.	№ 2 от 09.09.24	13	6.1	

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.
ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) Биологическая химия

Специальности 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Болезни продуктивных и непродуктивных животных

Уровень профессионального образования специалитет

Год начала подготовки - 2025

Луганск, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ, И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животного	ОПК 1.4. Знает закономерности и функционирования систем организма животных, оценивает степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе и возможность их применения в профессиональной деятельности	Раздел 1. Статическая биохимия Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты 2. Динамическая биохимия Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе Тема 4. Биохимия мышц, молочной железы и молока, соединительной, нервной ткани и печени	Тесты закрытого типа	экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять основные законы и методы биохимических исследований для решения задач	Раздел 1. Статическая биохимия Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты 2. Динамическая биохимия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	экзамен

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
				профессиональной деятельности;	Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе Тема 4. Биохимия мышц, молочной железы и молока, соединительной, нервной ткани и печени		
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки: применения теоретических основ и практических наработок в биохимии.	Раздел 1. Статическая биохимия Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты 2. Динамическая биохимия Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе Тема 4. Биохимия мышц, молочной железы и молока, соединительной, нервной ткани и печени	Практические задания	экзамен

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил ни на один вопрос билета	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				и дополнительные вопросы экзаменатора.	

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животного.

ОПК-1.4. Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.

Первый этап (пороговой уровень) – «знать»: теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе и возможность их применения в профессиональной деятельности;

Тестовые задания

1. Глюкоза является (выбрать один вариант ответа):

- а) альдогексозой
- б) альдопентозой
- в) кетогексозой
- г) кетопентозой

2. Резервным углеводом человека и животных являются (выбрать один вариант ответа):

- а) гликоген
- б) крахмал
- в) целлюлоза
- г) глюкоза

3. Белки - это высокомолекулярные органические соединения, состоящие из остатков (выбрать один вариант ответа):

- а) α - L-аминокислот
- б) α - D-аминокислот
- в) β - D-аминокислот
- г) β - L-аминокислот

4. Ферментами называют сложные органические вещества, имеющие (выбрать один вариант ответа):

- а) белковой природы
- б) нуклеотидную природу
- в) кислотную природу

г) основную природу

5. Полный кислотный гидролиз нуклеиновых кислот дает все составляющие, кроме (выбрать один вариант ответа):

- а) аденозинтрифосфорной кислоты
- б) пентозы
- в) пуриновых оснований
- г) фосфорной кислоты

Ключ:

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие. Сложные вещества, присутствующие в живой системе, состоят из менее сложных структурных элементов. Определите соответствие компонентов сложным веществам.

Вещество	Структурный элемент
1. липид	а) тимин
2. белок	б) рибоза
3. гликоген	в) глюкоза
4. РНК	г) аминокислота
	д) глицерин
	е) дезоксирибоза

Ключ:

1.	2.	3.	4.
д	г	в	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять основные законы и методы биохимических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. При классификации группы веществ используют различные признаки, повторяющиеся в представителях. Назовите основной признак, позволяющий распределить витамины по двум большим группам.
2. В состав белков входят 20 протеиногенных аминокислот. Все они являются α -L-аминокислотами. Укажите, является ли γ -аминомасляная кислота протеиногенной.
3. Чаще всего коферментами сложных ферментов являются водорастворимые витамины и их производные, нуклеотиды различной сложности и другие вещества. Определите, относится ли к коферментам тирозин.
4. Известно, что гормоны являются регуляторами различных сторон обмена веществ и энергии. Они могут быть гормонами-регуляторами и гормонами-исполнителями. Укажите железу внутренней секреции, продуцирующую гормоны-регуляторы.

5. Полный кислотный гидролиз нуклеиновых кислот приводит к образованию ряда веществ, в том числе азотистых оснований – аденина, гуанина, урацила, тимина и цитозина. Определите, какое из них не входит в состав ДНК.

Ключ:

1.	отношение к растворителю
2.	не является
3.	не относится
4.	гипофиз
5.	урацил

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: применения теоретических основ и практических наработок в биохимии.

Практические задания

1. Развитие вторичных половых признаков у животных стимулируют половые гормоны. Укажите гормон, стимулирующий развитие вторичных половых признаков у самцов.
2. Система классификации ферментов предполагает деление на класс в зависимости от типа реакций, которые они катализируют. Укажите количество классов ферментов.
3. Выделяют различные виды ингибирования активности ферментов, одним из которых является конкурентное ингибирование. Укажите структуру конкурентного ингибитора.
4. Различные ферменты проявляют максимум активности при различных значениях pH. Обычно это те значения, которые характерны для того места, где работает данный фермент. Приведите значение pH, при котором проявляется максимальная активность фермента желудка пепсина.
5. Источником аммиака в организме являются различные азотсодержащие вещества, обмен которых приводит к его образованию. Мочевина содержит несколько атомов азота. Укажите на возможность образования аммиака из мочевины в организме животного.

Ключ:

1.	тестостерон
2.	шесть
3.	структура, подобная субстрату
4.	1,0 – 2,5
5.	не образуется

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в виде экзамена.

Экзамен выставляется преподавателем в конце изучения раздела дисциплины как результат текущего контроля и усвоения тем дисциплины.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать экзамен на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к экзамену или тестовых заданий к экзамену.

В каждом задании необходимо выбрать один правильный ответ.

Оценочные средства для проведения экзамена

Аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

Экзаменационные вопросы по курсу биологической химии

1. Основные этапы развития биохимии. Статическая и динамическая биохимия. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Значение биохимии для биологии, медицины, сельского хозяйства.
2. Функции белков в организме.
3. Структурные компоненты белков - аминокислоты. Их свойства. Методы изучения состава белков.
4. Классификация аминокислот. Моноаминомонокарбоновые кислоты, их строение и роль в жизнедеятельности.
5. Моноаминодикарбоновые кислоты, их структура и значение в азотистом обмене.
6. Диаминомонокарбоновые кислоты, их строение и биологическая роль.
7. Ароматические аминокислоты, их структура и обмен в организме.
8. Строение белков. Типы химических связей в молекуле белка. Уровни организации белковых молекул. Современные методы изучения структуры и свойств белков. Форма белковых молекул.
9. Физико-химические свойства белков (молекулярный вес и методы его определения, коллоидное состояние, амфотерность белков).
10. Реакции осаждения белков.
11. Характеристика основных групп простых белков: протаминов и гистонов, альбуминов и глобулинов, проламинов, глютелинов, склеропротеинов (протеиноидов).
12. Сложные белки - протеиды. Их классификация. Белковый компонент и простетическая группа в протеидах.
13. Нуклеопротеиды, их химическое строение. Типы нуклеиновых кислот, их химический состав и строение.
14. ДНК: состав, структура, роль в организме.
15. Строение РНК. Типы РНК, их роль в организме.
16. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Общие свойства ферментов.
17. Активация и инактивация ферментов в организме. Роль этих процессов.
18. Структура ферментов. Механизм действия ферментов. Роль активного центра в каталитической функции фермента (на примере ацетилхолинэстеразы).
19. Кинетика ферментативных процессов. Субстратная константа (K_s) и константа Михаэлиса (K_m).
20. Номенклатура и классификация ферментов.
21. Характеристика класса гидролаз.
22. Трансферазы, их классификация, структура и механизм действия на примере трансаминаз.
23. Оксидоредуктазы. Химическая природа коферментов и механизм действия оксидоредуктаз.
24. Общая характеристика и классификация витаминов.
25. Характеристика жирорастворимых (А, D, E, K и F) и водорастворимых (С, Р, Н и группы В) витаминов: строение, физико-химические свойства, признаки авитаминоза, суточная норма, содержание в продуктах и участие в обмене веществ.
26. Общая характеристика желез внутренней секреции. Роль гормонов в регуляции функций организма и обмене веществ. Взаимодействие между эндокринными железами.
27. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов гипофиза, половых

- гормонов, тироксина, адреналина, инсулина, кортикостероидов. Заболевания, связанные с гипер- и гипofункциями эндокринных желез.
28. Общие понятия об обмене веществ в организме. Диалектическое единство процессов ассимиляции и диссимиляции. Основной обмен. Понятие о промежуточном и энергетическом обменах. Макроэнергетические соединения.
29. Биологическая роль углеводов в организме человека.
30. Пути распада полисахаридов и дисахаридов в желудочно-кишечном тракте. Судьба всосавшихся моносахаридов.
31. Гликогенная функция печени (синтез и распад гликогена в печени).
32. Гликолиз и гликогенолиз как источники энергии в условиях анаэробноз. Современная схема гликолиза.
33. Химизм спиртового брожения, его связь с гликолизом. Другие виды брожения, их использование.
34. Аэробное превращение углеводов: окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, цикл Кребса. Пентозный (апомический) цикл окисления углеводов.
35. Энергетический баланс при обмене углеводов.
36. Образование и использование молочной и пировиноградной кислот в организме. Глюконеогенез.
37. Регуляция углеводного обмена.
38. Современная теория биологического окисления. Структура, функции и механизм действия ферментов дыхательной цепи.
39. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование.
40. Роль АТФ в обменных процессах и жизнедеятельности.
41. Биологическая роль липидов в организмах человека и животных.
42. Классификация липидов.
43. Структура и физико-химические свойства жиров.
44. Фосфолипиды, их классификация, строение, биологическая роль.
45. Общая характеристика стероидов и стеридов: строение, свойства, распространение. Связь стероидов с гормонами и витаминами.
46. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их структура и роль в обмене жиров.
47. Переваривание и всасывание фосфолипидов и стеридов.
48. Ресинтез жиров и фосфолипидов в стенке кишечника.
49. Обмен жиров в организме. Окисление глицерина. Современная теория β -окисления высших жирных кислот (с четным и нечетным числом углеродных атомов, непредельных кислот). α -окисление высших жирных кислот.
50. Синтез высших жирных кислот в организме.
51. Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов.
52. Обмен стеридов в организме (синтез и распад холестерина).
53. Энергетический баланс при окислении липидов (жиров).
54. Обмен ацетил-КоА.
55. Регуляция и нарушение жирового обмена. Образование ацетоновых тел в печени.
56. Значение белков в жизнедеятельности организмов. Азотистый баланс. Нормы белка в питании. Биологическая ценность белков. Белковые «резервы». Скорость и глубина обновления белков различных органов и тканей.
57. Обмен простых белков. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте при участии протеолитических ферментов. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Всасывание продуктов переваривания.
58. Гниение белков в кишечнике и пути обезвреживания продуктов гниения.
59. Общие пути обмена аминокислот. Типы дезаминирования аминокислот. Ферменты дезаминирования. Механизм окислительного дезаминирования.

60. Трансаминирование аминокислот при посредстве фосфопиридоксала. Биологическая роль этого процесса.
61. Связь процессов дезаминирования и трансаминирования. Биологическое значение непрямого дезаминирования.
62. Декарбоксилирование аминокислот. Роль биогенных аминов в организме и пути их распада.
63. Конечные продукты обмена аминокислот. Образование аммиака и пути его обезвреживания.
64. Современная теория синтеза мочевины.
65. Биосинтез белка в организме. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Матричный механизм синтеза белка.
66. Регуляция биосинтеза белка.
67. Расщепление нуклеиновых кислот. Деструкция азотистых оснований.
68. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
69. Матричный синтез нуклеиновых кислот.
70. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот.
71. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности (обмена веществ).
72. Общая биохимическая характеристика воды (содержание и распределение в организме и клетке, состояние воды). Физиологическая роль воды в организме. Обмен воды.
73. Роль минеральных веществ в организме и их обмен.
74. Буферные системы организма и механизм их действия.
75. Регуляция водно-солевого обмена.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы Moodle. На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 19-20 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 15-18 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 12 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-11 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 20 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.