

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 16:41:28
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078cf1a98%daс18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Аграрно-технологический институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

36.03.01 ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биологическая химия» входит в программу бакалавриата «Ветеринарно-санитарная экспертиза» по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра биохимии имени академика Т.Т. Березова. Дисциплина состоит из 3 разделов и 12 тем и направлена на изучение химического состава живых организмов и химических процессов, совокупность которых составляет метаболизм, или обмен веществ, этих живых организмов, обеспечивающий поддержание их жизнедеятельности.

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных знаний о биохимических процессах, протекающих в организме животных, основах метаболизма и энергообеспечения организма, а также приобретение навыков проведения лабораторных биохимических анализов для использования в практике. Это необходимо ветеринарному врачу для корректного применения своих знаний во время назначения и проведения лечения животных

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биологическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1 Владеет понятийным и методологическим аппаратом базовых естественных наук на уровне, достаточном для полноценной профессиональной деятельности на современном уровне;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Биологическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в	Учебная практика; Прикладная анатомия животных;	Учебная практика; Практика по контролю

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Органическая химия; Неорганическая и аналитическая химия; Биологическая физика; Физическая и коллоидная химия; Биология с основами экологии; Цитология, гистология и эмбриология; <i>Латинский язык**</i> ; <i>Латинский язык - ветеринарная терминология**</i> ;	качества продукции животноводства; <i>Практика по производственному лабораторному контролю и ветеринарно-санитарной экспертизе**</i> ; <i>Практика по отработке инновационных методов ветеринарно-санитарного контроля**</i> ; Вирусология и биотехнология; Ветеринарная микробиология и микология; Токсикология с основами фармакологии; Патологическая анатомия; Патологическая физиология; Технология переработки продуктов животноводства; Производственный ветеринарно-санитарный контроль; Организация лабораторий с элементами технологии искусственного интеллекта;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая химия» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	39		39
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая химия» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	10		10
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	10		10
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	95		95
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	3		3
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Белки, простые и сложные, ферменты, витамины, коферменты	1.1	Предмет биологической химии. Основные этапы развития биохимии. Важнейшие проблемы современной биохимии. Место биохимии среди биологических наук. Использование достижений биохимии в ветеринарии. Основные химические компоненты живых систем. Понятие о строении белков	ЛК, ЛР
		1.2	Аминокислоты: строение, классификация, функции и физико-химические свойства. Биологически активные пептиды. Белки — основа структуры и функции живых организмов. Белки: строение, аминокислотный состав, свойства, функции. Биологическая роль белков. Уровни структурной организации белков. Мономеры и олигомеры. Фолдинг белка. Понятие о шаперонах. Структура доменов. Связь структуры и функции белков. Классификация белков (простые и сложные белки). Сложные белки: хромопротеины, нуклеопротеины, гликопротеины, липопротеины, фосфопротеины, металлопротеины. Особенности их химического строения и биологическая роль. Физико-химические свойства белков. Методы изучения аминокислот и белков. Методы выделения и очистки белков.	ЛК, ЛР
		1.3	Биологические катализаторы: рибозимы и ферменты. Химическое строение ферментов. Активный центр, его адсорбционный и каталитический участки. Коферменты – понятие об их функциональной роли и химическом многообразии. Классификация и номенклатура ферментов. Активность ферментов, единицы ее измерения. Кинетика ферментативного катализа. Регуляция ферментативной активности. Ингибиторы ферментов: необратимые и обратимые; конкурентные и неконкурентные (аллостерические). Применение ингибиторов в медицине и ветеринарии. Обратимое ингибирование фермента как механизм действия большинства лекарств. Изоферменты, их роль в энзимодиагностике. Имобилизованные ферменты. Применение ферментов в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.	ЛК, ЛР
		1.4	Витамины – эссенциальные факторы питания человека и животных. Распространение витаминов в природе. Химическая природа витаминов, картины гипо- и гипервитаминозов в организме. Классификация витаминов. Понятие об авитаминозах. Характеристика и формулы отдельных водорастворимых витаминов В1, В2, пантотеновой кислоты, РР, В6, В12, Н (биотин), фолиевой кислоты, С. Коферменты - производные витаминов. Функциональная роль коферментов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			Биологическая роль витаминов. Специфические признаки заболеваний животных и птиц при авитаминозах. Потребность в витаминах разных видов животных и птиц	
		1.5	Представления о химическом строении и биологической роли нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Биологические функции моонуклеотидов, характер их связывания в нуклеиновых кислотах. Особенности строения и пространственная организация различных типов молекул РНК и ДНК.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Гормоны, обмен веществ и энергии, обмен углеводов.	2.1	Гормоны. Общее понятие о гормонах. Роль центральной нервной системы в регуляции деятельности желез внутренней секреции. Гормоны – координаторы биохимических процессов. Соподчиненность эндокринных органов. Классификация гормонов по химической природе: гормоны пептидной и белковой природы, производные аминокислот, гормоны стероидной природы, простагландины. Методы определения гормонов. Биологическая роль гормонов как регуляторов обмена веществ. Механизмы действия гормонов. Применение гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве и ветеринарии	ЛК, ЛР
		2.2	Обмен веществ и энергии в живых организмах. Общие понятия об обмене веществ и энергии. Анаболизм и катаболизм - основные процессы обмена веществ. Методы изучения обмена веществ у животных. Основные принципы регуляции обмена веществ. Биологическое окисление (тканевое дыхание) как совокупность окислительно-восстановительных процессов с участием кислорода. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – основной способ утилизации кислорода в организме. Компоненты дыхательной цепи. Коферментные функции витаминов РР и В2. Разобщение окисления и фосфорилирования. Никотинамидные и флавиновые дегидрогеназы как начальные звенья дыхательной цепи. Субстраты и энергетическая эффективность этих систем. Субстратное фосфорилирование. Цикл трикарбоновых кислот как завершающий этап катаболизма ацетильных фрагментов, образуемых при распаде углеводов, липидов и аминокислот. Микросомальная система окисления ксенобиотиков.	ЛК, ЛР
		2.3	Метаболизм углеводов. Биологическая роль углеводов. Классификация углеводов. Превращение углеводов кормов в желудочно-кишечном тракте сельскохозяйственных животных, ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Роль углеводов в обмене веществ, накоплении энергии. Центральная роль глюкозы в углеводном обмене. Возможные пути превращения глюкозы 6-фосфата. Анаэробное превращение глюкозы (гликолиз). Субстратное фосфорилирование. Регуляция и энергетический выход гликолиза.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			Распад гликогена (гликогенолиз). Энергетический выход гликогенолиза. Синтез гликогена (гликогенез). Гормональная регуляция распада и синтеза гликогена. Роль цАМФ в гликогенолизе. Особенности обмена углеводов в мышцах и печени. Глюконеогенез. Источники синтеза глюкозы. Этапы глюконеогенеза и его регуляция, Энергетические затраты глюконеогенеза. Цикл Кори. Аэробный обмен углеводов. Эффект Пастера. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот Кребса и его связь с биологическим окислением. Регуляция аэробного окисления глюкозы и энергетический выход. Биологическая роль субстратных циклов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы в разных тканях. Последствия недостаточности тиамина в организме. Особенности углеводного обмена в эритроцитах. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, НАДФН, глутатион и лекарственная гемолитическая анемия. Нарушения обмена углеводов.	
Раздел 3	Обмен липидов, обмен белков, нуклеопротеины и хромопротеины	3.1	Метаболизм липидов. Переваривание, всасывание и транспорт липидов в пищеварительном тракте животных. Распад и ресинтез триацилглицеринов. Превращения глицерина. бета-окисление жирных кислот в митохондриях. Окисление жирных кислот с нечётным числом углеродных атомов. Энергетический эффект окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот и фосфолипидов в различных тканях. Ацетоновые тела и их биологическая роль. Молекулярные механизмы возникновения кетозов у сельскохозяйственных животных. Биосинтез холестерина. Липопротеины сыворотки крови. Связь обмена жиров и углеводов. Центральная роль КоА в обмене липидов. Регуляция и патология липидного обмена у животных	ЛК, ЛР
		3.2	Катаболизм белков. Обмен белков. Биологическая ценность белков, незаменимые и заменимые аминокислоты. Виды патологии у животных, связанные с отсутствием полноценного белкового питания. Количество и качество белков в кормах животных. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности обмена белков у жвачных животных. Микробный синтез в преджелудках, слепой кишке и толстом отделе кишечника. Всасывание продуктов распада белков. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов и механизмы обезвреживания токсических продуктов. Патология белкового обмена у животных. Особенности белкового обмена у птиц	ЛК, ЛР
		3.3	Метаболизм аминокислот. Катаболизм аминокислот: трансаминирование аминокислот, дезаминирование аминокислот; (прямое и не прямое), декарбоксилирование аминокислот;	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			биогенные амины, их физиологическое и фармакологическое действие; гидроксилирование аминокислот; механизм этого процесса. Обезвреживание аммиака в клетках: источники аммиака, механизм токсического действия аммиака, связывание (обезвреживание) аммиака: орнитинный цикл мочевинообразования, образование глутамина (в моче) и аспарагина, восстановительное аминирование α -кетоглутарата, синтез креатина, образование и выведение аммонийных солей через почки. Превращения безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Специфические пути обмена отдельных аминокислот.	
		3.4	Особенности обмена сложных белков. Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте животных. Распад и синтез нуклеотидов в организме. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов у разных видов животных. Нарушения обмена пуриновых оснований. Хромопротеины. Синтез и распад гема. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме. Роль биохимических исследований в ветеринарии	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер, мультимедийный проектор, микрофон
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Вытяжные шкафы, Центрифуги, Термостаты, Водяные бани, Фотоэлектроколориметры, Сушильные шкафы, Электронные и аналитические весы; Компьютеры, мультимедийные проекторы
Компьютерный	Компьютерный класс для проведения	Персональные

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
класс	занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 12 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	компьютеры в количестве 12 штук
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Мультимедийные проекторы и моторизованные экраны. Проектор NEC V 260X, Моторизованный Экран для проектора Master Control 203X203. лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф, ЦЕНТРИФУГА ОПН-8, КФК-3-01 фотоэлектроколориметр, Электрошкаф сушильный SNOL 67/350, Термоблок ПЭ-4030 36 гн. d 23*45мм, Спектрофотометр Спекорд М -40, Компьютер HP 280 G2 MT V7 Q81E Intel Pentium Dual-Core G4400

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Биохимия. Учебник / Под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.

2. 1. Основы биохимии. Учебное пособие для студентов медицинских вузов – под ред. Чернова Н.Н., Покровского В.С. – М.: Е-нот, 2019 – 150с

Дополнительная литература:

1. Неборак Е.В., Смирнова И.П., Чернов Н.Н. и др. Сборник тестов по биохимии для самопроверки и подготовки к рубежному контролю. Учебное пособие – М.: ООО «Ваш формат», 2021. – 52 с.

2. Лобаева Т.А., Смирнова И.П., Неборак Е.В. Руководство к практическим занятиям по биохимии – М.: Литрес, 2022. – 111с.

3. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2019. — 509 с

4. Смирнова И.П., Нурмурадов Н.К., Неборак Е.В. Дополнительный учебный материал к теме «Обмен простых белков» для студентов аграрного факультета

специальность «Ветеринария», «Ветсанэкспертиза». – М.: Литрес, 2023. – 44с.

5. Principles of Biochemistry 6th ed./ Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M.- Worth Publishing, 2016 7. Voet D., Voet J. - Fundamentals of Biochemistry Life at the Molecular Level. - 5th Edition, 2016 Medical biochemistry / J. W. Baynes. - 5 ed. - 2019

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

3.

4.

5.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Биологическая химия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Неборак Екатерина

Владиславовна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Покровский Вадим

Сергеевич [Б]

заведующий кафедрой

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Кротова Елена

Александровна

Фамилия И.О.