

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.05.2025 15:56:55
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»
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:

36.05.01 Ветеринария

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

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

(наименование (направленность) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биологическая химия» 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 использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	ОПК-4.1 Владеет понятийным и методологическим аппаратом базовых естественных наук на уровне, достаточном для полноценной профессиональной деятельности на современном уровне
		ОПК-4.3 Готов использовать современную методологию в разработке и проведении экспериментальных исследований
		ОПК-4.4 Использует современную профессиональную методологию при интерпретации результатов исследований

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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 использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Неорганическая и аналитическая химия Органическая химия Биологическая физика Физическая и коллоидная химия	Математика Иммунология Ветеринарные и производственные лаборатории с основами проектирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		3	-	-	-
Контактная работа, ак.ч.	51	51	-	-	-
в том числе:					
Лекции (ЛК)	17	17	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	-	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	37	37	-	-	-
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	20	20	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108	-	-
	зач.	3	3	-	-
	ед.				

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		3	-	-	-

Контактная работа, ак.ч.		18	18	-	-	-
в том числе:						
Лекции (ЛК)		-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		18	18	-	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)		-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		80	80	-	-	-
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		10	10	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108	-	-	-
	зач.	3	3	-	-	-
	ед.					

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Белки, простые и сложные, ферменты, витамины, коферменты	Тема 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
	Тема 1.2. Белки: строение, свойства, функции. Белки — основа структуры и функции живых организмов. Биологическая роль белков. Методы выделения и очистки белков. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот. Структура и физико-химические свойства аминокислот. Биологически активные пептиды. Структурное и функциональное разнообразие белков. Физико-химические свойства белков. Методы изучения белков. Уровни структурной организации белков. Мономеры и олигомеры. Фолдинг белка. Понятие о шаперонах. Структура доменов. Связь структуры и функции белков. Классификация	ЛК, ЛР

	<p>белков (простые и сложные белки). Сложные белки: хромопротеины, нуклеопротеины, гликопротеины, липопротеины, фосфопротеины, металлопротеины. Особенности их химического строения и биологическая роль.</p>	
	<p>Тема 1.3. Ферменты. 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. Иммобилизованные ферменты. Применение ферментов в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.</p>	ЛК, ЛР
	<p>Тема 1.4. Витамины. 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</p>	ЛК, ЛР

	<p>витаминов. Функциональная роль коферментов.</p> <p>Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Биологическая роль витаминов. Специфические признаки заболеваний животных и птиц при авитаминозах. Потребность в витаминах разных видов животных и птиц.</p>	
<p>Раздел 2. Гормоны, обмен веществ и энергии, обмен углеводов.</p>	<p>Тема 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.</p> <p>Биологическая роль гормонов как регуляторов обмена веществ. Механизмы действия гормонов. Применение гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве и ветеринарии.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>
	<p>Тема 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.</p> <p>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.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>

	<p>Никотинамидные и флавиновые дегидрогеназы как начальные звенья дыхательной цепи. Субстраты и энергетическая эффективность этих систем. Субстратное фосфорилирование.</p> <p>Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК, лимоннокислый цикл) как завершающий этап катаболизма ацетильных фрагментов, образуемых при распаде углеводов, липидов и аминокислот. Микросомальная система окисления ксенобиотиков.</p>	
	<p>Тема 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 глюкозо-6-фосфата. Анаэробное превращение глюкозы (гликолиз). Субстратное фосфорилирование. Регуляция и энергетический выход гликолиза.</p> <p>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.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>

	<p>Регуляция аэробного окисления глюкозы и энергетический выход. Биологическая роль субстратных циклов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы в разных тканях. Последствия недостаточности тиамин в организме. Особенности углеводного обмена в эритроцитах. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, НАДФН, глутатион и лекарственная гемолитическая анемия. Нарушения обмена углеводов.</p>	
<p>Раздел 3. Обмен липидов, обмен белков, нуклеопротеины и хромопротеины.</p>	<p>Тема 3.1. Метаболизм липидов. Обмен липидов. Переваривание, всасывание и транспорт липидов в пищеварительном тракте животных. Распад и ресинтез триацилглицеринов. Превращения глицерина. β-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.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>
	<p>Тема 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,</p>	<p>ЛК, ЛР</p>

	<p>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.</p>	
	<p>Тема 3.3. Метаболизм аминокислот. Катаболизм аминокислот: трансаминирование аминокислот, дезаминирование аминокислот; (прямое и не прямое), декарбоксилирование аминокислот; биогенные амины, их физиологическое и фармакологическое действие; гидроксиглирование 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.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>
	<p>Тема 3.4. Химия и обмен нуклеиновых кислот. Хромопротеины. Представления о химическом строении и биологическая роли нуклеиновых кислот. Биологические функции мононуклеотидов, характер их связывания в нуклеиновых кислотах. Особенности строения и пространственная организация различных типов молекул РНК и ДНК. Особенности обмена сложных</p>	<p>ЛК, ЛР</p>

	<p>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.</p> <p>Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Репликация, репарация, транскрипция. Роль биохимических исследований в ветеринарии.</p> <p>Хромопротеины. Синтез и распад гема. Порфирии.</p> <p>Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме.</p>	
--	---	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материала для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	- Химические реактивы. - Химическая посуда. - Лабораторное и аналитическое оборудование (спектрофотометр, лабораторные центрифуги).
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с	-

	доступом в ЭИОС.	
--	------------------	--

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- 1) Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 4-е изд. переработ. и доп.- М.: Медицина, 2007.-704 с.
- 2) Биохимия. Учебник / Под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768 с.
- 3) Основы биохимии. Учебное пособие для студентов медицинских вузов – под ред. Чернова Н.Н., Покровского В.С. – М.: Е-нота, 2019 – 150с.
- 4) 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.

Дополнительная литература:

- 1) Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2019. — 509 с
- 2) Наглядная биохимия: учебное пособие/пер с англ. под ред. Северина.—2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 128 с.
- 3) Биохимия. Тестовые вопросы: учебное пособие/под ред. Д.М. Зубаирова, Е.А. Пазюк.- М. ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 960с.
- 4) Лобаева Т.А., Кузнецова О.М., Чернов Н.Н. Основные термины и формулы по биохимии для студентов медицинских специальностей. Учебное пособие / М.: Оргсервис, 2016 – 108 с.
- 5) Смирнова И.П., Чернов Н.Н., Кузнецова О.М. и другие. Сборник тестов по биохимии. Учебное пособие. 2014г.М. Изд.-во «Оргсервис-2000» - 49 с.
- 6) Смирнова И.П., Чернов Н.Н., Лобаева Т.А., Кузнецова О.М., и др. Руководство к практическим занятиям по биохимии для специальности «Ветеринария». Учебное пособие 2015 г., Москва, Изд-во Типография РУДН Усл. печ.л.5,12,стр.87.
- 7) Смирнова И.П., Лобаева Т.А., Голомазова К.А.Обмен углеводов. Учебное пособие 2016г.Типография РУДН,Усл.печ.л. 3,72. 2016г.
- 8) Смирнова И.П., Сяткин С.П., Скорик А.С. Диалог с изучающим: белки и ферменты. 2016 г.Учебно-методическое пособие.Усл.печ.л.2,09. Типография РУДН.
- 9) Voet D., Voet J. - Fundamentals of Biochemistry Life at the Molecular Level. - 5th Edition, 2016
- 10) Medical biochemistry / J. W. Baynes. - 5 ed. - 2019
- 11) Principles of Biochemistry 6th ed./ Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M.- Worth Publishing, 2016.
- 12) Principles of Medical Biochemistry 2nd ed./ Gerhard Meisenberg, William H. Simmons. – Mosby Elsevier, 2006

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

<http://lib.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 «Лань» <http://eZlanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост» <http://www.trmost.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «**Биологическая химия**».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «**Биологическая химия**».

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «**Биологическая химия**» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры биохимии им. акад. Т.Т.Березова

Должность, БУП

Неборак Е.В.

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра биохимии им. акад. Т.Т.Березова

Наименование БУП

Подпись

Покровский В.С.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор департамента ветеринарной медицины

Должность, БУП

Подпись

Ватников Ю.А.

Фамилия И.О.