

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра физиологии и биохимии человека и животных

Рег. № ВТ.05-19.018
« 01 » 10 201 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан Факультета Ветеринарной

медицины
Леденева О.Ю.



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.О.10 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Шифр и наименование дисциплины

36.05.01 Ветеринария

Код и наименование направления подготовки

Ветеринария

Направленность (профиль)

Курс: 2/2

Семестр: 3/3

Факультет (институт)

очная/ заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144	4/144		3/3
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	70	16		
Занятия лекционного типа	28	6		
Занятия лабораторного типа	42	10		
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	74	128		
В том числе:				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		3/3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		3/3

Новосибирск 2021

7805

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 36.05.01 - Ветеринария (уровень специалитета), утвержденного Минобрнауки России от № 974 от 22.09.2017.

Программу разработали:

доцент, к.б.н.

доцент, к.б.н.

Two handwritten signatures in blue ink are positioned in the center of the page. The top signature is more complex and stylized, while the bottom one is simpler and more legible.

Котлярова О.С.

Вдовина Г.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Биологическая химия в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование общепрофессиональных(ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ИОПК 1.2. Обследует животных, соблюдая технику безопасности и знания по способам их фиксации, согласно методики выполнения полного клинического исследования	знать: - о химической структуре и превращение молекул в живой материи. Изучить химические основы процессов жизнедеятельности всего организма. уметь: - соблюдать технику безопасности при работе в лаборатории; оказывать первую помощь при несчастном случае; обрабатывать посуду; - готовить реактивы для биохимических исследований; правильно интерпретировать результаты биохимических исследований, их ценность для комплексной диагностики состояния обмена веществ у животных; владеть: - навыками работы с приборами для биохимических анализов; - колориметрическими, рефрактометрическими, рН-метрическими и др. методиками исследования; - методикой расчетов результатов анализов;
ПК 1. Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для	ИПК 1.1. Использует базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов	знать: - химические основы процессов жизнедеятельности всего организма. уметь: - дать квалифицированные рекомендации по корректровке нарушения обмена веществ у животных; осуществлять подбор биохимических методов исследования белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, ферментов и т.д. владеть:

диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным		- навыками определения состояния обмена веществ по биохимическим показателям крови и мочи животных.
--	--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.О.10 Биологическая химия относится к основной части.

Даная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Анатомия животных; Органическая и физколлоидная химия, Биологическая физика, Ветеринарная генетика и является основой для последующего изучения дисциплин: ветеринарная микробиология и микология; патологическая анатомия и судебная-ветеринарная экспертиза; внутренние незаразные болезни; физиология и этология животных, ветеринарная фармакология и токсикология.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов				Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
Семестр №3						
1	Введение в курс биологической химии	2		1	3	ОПК-1 ПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	4	6	4	14	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	4	6	4	14	
4	Химия углеводов.	2	4	4	10	
5	Химия липидов.	4	4	4	12	
6	Химия витаминов	2	4	4	10	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	2	4	8	
8	Обмен углеводов	2	4	4	10	
9	Обмен липидов.	2	4	4	10	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	2	4	1	7	
11	Биоэнергетика	2	4	1	7	
12	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
Подготовка к экзамену				27	27	
Итого:		28	42	74	144	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов				Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
Семестр №3						
1	Введение в курс биологической химии			7	7	ОПК-1 ПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	2	2	10	14	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.		2	10	12	
4	Химия углеводов.		2	10	12	
5	Химия липидов.		2	10	12	
6	Химия витаминов			10	10	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2		10	12	
8	Обмен углеводов		2	10	12	
9	Обмен липидов.			10	10	
10	Регуляция обмена веществ в организме.			10	10	
11	Биоэнергетика	2		10	12	
12	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
Подготовка к экзамену				9	9	
Итого:		6	10	128	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы.

3.1. Содержание разделов и тем

Раздел 1. Введение в курс биологической химии

Вводная лекция.

Биологическая химия как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Роль и место биохимии в системе естественных наук. Значение биохимии для промышленности, сельского хозяйства и медицины. Краткая история биохимии.

Биохимические основы важнейших биологических явлений. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.

Раздел 2. Химия белков. Аминокислоты.

Строение, свойства. Классификация белков.

Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы связи аминокислот в белке. Пептидные,

дисульфидные, ионные, гидрофобные взаимодействия и водородные связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль. Методы изучения структуры белка. Физико-химические свойства белков. Методы оценки размеров и формы белковых молекул. Денатурация белка. Принципы классификации белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Методы выделения белков. Выделение индивидуальных белков. Выделение и свойства некоторых пептидов и белков.

Раздел 3. Химия ферментов. Химия нуклеиновых кислот.

Ферменты.

Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. Особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и кофакторов в функционировании ферментов.

Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов.

Изоферменты. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке.

Строение и свойства нуклеиновых кислот.

Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.

Раздел 4. Химия углеводов.

Строение и свойства углеводов.

Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликопротеиды.

Раздел 5. Химия липидов.

Строение и свойства липидов.

Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стероидов и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Простогландины. Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот.

Раздел 6. Витамины.

Витамины.

Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе.

Раздел 7. Обмен веществ. Обмен белков.

Обмен белков.

Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз. Пути образования и распада аминокислот в организме. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение. Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании ряда важнейших биологически активных веществ. Биосинтез мочевины. Азотные небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль.

Нарушение структуры и обмена белков. Наследственные заболевания. Алкалоиды, их роль у растений и значение в медицине.

Раздел 8. Обмен углеводов.

Взаимопревращения моносахаридов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозил-трансферазные реакции. Гликогенез. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Прямое окисление глюкозо-6-фосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль.

Раздел 9. Обмен липидов.

Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот.

Раздел 10. Регуляция обмена веществ в организме.

Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков. Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Функции циклических нуклеотидов в регуляторных реакциях. Связь между обменом белков, углеводов и липидов. Обмен веществ как единая система процессов.

Раздел 11. Биоэнергетика

Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстрата к кислороду. НАД и НАДФ-зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты, убихинон, цитохромы и цитохромоксидаза. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Митохондрии, структура и энергетические функции. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасания энергии.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Список основной литературы:

- ✓1. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии [электронный ресурс]: учебник. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-16-005295-3.
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>

4.2 Список дополнительной литературы:

- ✓1. Березов, Т.Т. Биологическая химия: учебник / под ред. С.С. Дебова. - Москва : Медицина, 1982. - 750 с. - (Сер. "Учеб. лит. Для студентов мед. ин-тов"). - Библиогр. : с. 727-728. - Предм. указ. : с. 729-743. - 1-90.
- ✓2. Зайцев С.Ю. Биохимия животных: учеб. для студ. вузов: Фундаментальные и клинические аспекты / С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. - СПб.: Лань, 2005.
- ✓3. Рогожин, В.В. Практикум по биологической химии [текст] : учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7 : 229,50.

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Центральная научная библиотека	http://www.scsml.rssi.ru/
2.	BiochemistryLaboratory	http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratory-spring-2009/
3.	Портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru

4.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Котлярова О.С., Чыдым С.М. Биологическая химия: рабочая тетрадь / <http://nsau.edu.ru/file/358311/> Новосибирск, 2019 г.
2. Котлярова О.С., Чыдым С.М. Биологическая химия: методические указания для контрольной и самостоятельной работ// самостоятельным занятиям / <http://nsau.edu.ru/file/811061/>. Новосибирск, 2019 г.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Использование учебных видеофильмов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладателя
1	MS Windows XP	Microsoft

2	MS Office prof (Word, Excel, Power Point)	Microsoft
3	Броузер Google Chrom	EULA

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	Видеофильмы	Белки. Углеводы. Обмен беков. Общие свойства растворов, ч. 1-2. Адсорбция. Антиоксиданты	Общее количество часов просмотра – 3 часа 20 минут
2	Презентации	Химия витаминов	20 слайдов
3	Плакаты	<p style="text-align: center;"><u>1. Химия белков</u></p> <p>1.1 Структура миоглобина. 1.2 б-конформация полипептидной цепи. 1.3 Структура L-аминокислот; Структура типичного пептида. 1.4 Глутаминовая кислота. 1.5 Глюкогенные и кетонные аминокислоты. 1.6 Конформация глобулярных белковых молекул. 1.7 Элонгация растущей пептидной цепи.</p> <p style="text-align: center;"><u>2. Химия углеводов</u></p> <p>2.1 Глюкозо-аланиновый цикл. 2.2 Включение углеродных скелетов обычных аминокислот в цикл лимонной кислоты. 2.3 Образование фенилпирувата на альтернативном пути, действующим при фенилкетонурии.</p> <p style="text-align: center;"><u>3. Химия липидов</u></p> <p>3.1 Структурные формулы и пространственные модели D-глицеральдегида (А) и L-глицеральдегида (Б). 3.2 Глицерофосфатный челночный механизм. 3.3 Пути биосинтеза важнейших фосфолипидов. 3.4 Инициация роста цепи жирных кислот.</p> <p style="text-align: center;"><u>4. Химия ферментов</u></p> <p>4.1 Структура кофермента. 4.2 Типы мультиферментных систем. 4.3 Структура фермент-субстратного комплекса лизоцима. 4.4 Ацетил-КоА</p> <p style="text-align: center;"><u>5. Химия нуклеиновых кислот</u></p>	

		<p>5.1 Пространственная конфигурация пуринов и пиримидинов.</p> <p>5.2 Нуклеотидная последовательность аланиновой тРНК дрожжей.</p> <p>5.3 Комплементарная пара денин-тимин.</p> <p>5.4 Структура тРНК.</p> <p>5.5 Общая принципиальная схема биосинтеза белка.</p> <p>5.6 Структура нуклеопротеидного комплекса с гистаминами.</p> <p>5.7 Схема структуры ДНК.</p> <p>5.8 Структура ДНК.</p> <p>5.9 Взаимодействие меченой фен тРНК фен с рибосомой, содержащей тринуклеотид фУфУфУ.</p> <p style="text-align: center;"><u>6. Витамины</u></p> <p>6.1 Авитаминозы.</p> <p style="text-align: center;"><u>7. Основной обмен</u></p> <p>7.1 Обмен веществ и энергии.</p> <p>7.2 Схема использования питательных веществ у животных.</p> <p style="text-align: center;"><u>8. Обмен белков</u></p> <p>8.1 Глутаминовая кислота + АТФ + NH₃</p> <p>8.2 Превращение химотрипсиногена в L-химотрипсин.</p> <p>8.3 Реакция трансаминирования.</p> <p>8.4 Некоторые врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека.</p> <p>8.5 Свойства мочевины.</p> <p>8.6 Способы получения мочевины.</p> <p>8.7 Регуляция белкового обмена.</p> <p>8.8 Кругооборот азотистых веществ в организме жвачных.</p> <p style="text-align: center;"><u>9. Обмен липидов</u></p> <p>9.1 Превращение фосфоорилазы А в фосфоорилазу Б.</p> <p>9.2 Круги обращения пигмента желчи.</p> <p>9.3 Регуляция жирового обмена.</p> <p>9.4 Роль органов пищеварения и дыхания в жировом обмене.</p> <p style="text-align: center;"><u>10. Биологические мембраны и их функции</u></p> <p>10.1 Мембрана.</p> <p>10.2 Некоторые модели структуры мембран.</p> <p>10.3 Различные пути переноса электронов при фотосинтезе у растений.</p>	
--	--	---	--

		10.4 Механизм переноса восстановительных эквивалентов между цитоплазмой и митохондриями. 10.5 Структура коллагена.	
--	--	---	--

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-128	Учебно-исследовательская лаборатория иммуноморфологии и биохимии животных Аудитория для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Аппарат SE-1 для горизонтальногального электрофореза, аппарат для вертикального электрофореза, спектрофотометр ПЭ-5400 УФ, трасниллюминаторUVT-1, фотосистема «Биотест-Колор», холодильник «Атлант», холодильник «Саратов» 451, холодильник «Саратов» 452.
3-108	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Микроскопы «Микромед» Р-1, счетчик лабораторный С-5, доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100,спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
3-109	Учебно-исследовательская лаборатория физиологии и биохимии Аудитория для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Микроскопы «Микромед» Р-1, счетчик лабораторный С-5, доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100,спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
3-129	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, 1 рабочее место, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100,спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
3-129 «а»	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации,	Стационарный мультимедийный проектор, 1 рабочее место, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100,спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со

	групповых и индивидуальных консультаций	встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
--	---	--

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 28 часов, лабораторных занятий – 42 часов, самостоятельная работа – 47 часа, экзамен – 27, всего 144 часа (очное отделение), количество зачетных единиц – 4, лекций – 6, практических занятий – 10, самостоятельной работы – 119, экзамен – 9, всего 144 часов (заочное отделение).

Таблица 7. Балльная структура оценки

№ п/п	Исходные данные по дисциплине	Количество баллов
1	лабораторные занятия, посещение	42
2	лекции, посещение	28
3	выполнение лабораторного задания	20
4	тестовые задания	20
5	сдача коллоквиумов (во время)	18
6	контрольная работа	16
7	Итого:	144

Экзамен выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 72 баллов.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «27» 05_2021 г. №5.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от «23» 06 2024 г. № 10

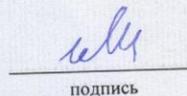
Заведующий кафедрой
(должность)



подпись

Смирнов П.Н.
ФИО

Председатель учебно-методического совета
(должность)



подпись

Зубарева И.М..
ФИО

Аннотация

учебной дисциплины Б.1.О.10 Биологическая химия, направление подготовки 36.05.01
Ветеринария

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Это дисциплина обязательной части.

Дисциплина Биологическая химия в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих общепрофессиональных(ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

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

ИОПК-1.2. Обследует животных, соблюдая технику безопасности и знания по способам их фиксации, согласно методики выполнения полного клинического исследования

2. 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

ИПК 1.1. Использует базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: анализ конкретных ситуаций, дидактические игры, дискуссии, проблемная лекция.

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в следующих формах: рубежная проверка по окончании изучения разделов в виде тестов, контрольной работы.

Промежуточная форма контроля – экзамен.