

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра физиологии и биохимии человека и животных

Пер. № ВЭ.03-10018
« 10 » 10 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.О.09 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Шифр и наименование дисциплины

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Код и наименование направления подготовки

Ветеринарно-санитарная экспертиза

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	5/180	5/180		3/3
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	64	16		
Занятия лекционного типа	24	6		
Занятия лабораторного типа	40	10		
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	116	164		
В том числе:				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		3/3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		3/3

Новосибирск 2022

8334

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 939 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456).

Программу разработали:

доцент, к.б.н. Котлярова О.С.



1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.9 Биологическая химия в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК-1): ИОПК-1.2

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, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ИОПК 1.2. Осуществляет сбор и анализ анамнестических данных, проводит лабораторные и функциональные исследования, необходимые для определения биологического статуса животных	знать: - о химической структуре и превращение молекул в живой материи. Изучить химические основы процессов жизнедеятельности всего организма. - 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; - дать квалифицированные рекомендации по коррективке нарушения обмена веществ у животных; осуществлять подбор биохимических методов исследования белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, ферментов и т.д. владеть: - навыками работы с приборами для биохимических анализов; - колориметрическими, рефрактометрическими, рН-метрическими и др. методиками исследования; - методикой расчетов результатов анализов; - навыками определения состояния обмена веществ по биохимическим показателям крови и мочи животных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.9 Биологическая химия относится к обязательной части блока Б1 ОПОП.

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 судебно-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 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов				Формируемые компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР+ПР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
Семестр №3						
1	Введение в курс биологической химии	2		2	4	ОПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	4	6	10	20	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	2	4	8	14	
4	Химия углеводов.	2	4	8	14	
5	Химия липидов.	2	4	8	14	
6	Химия витаминов	2	4	7	13	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	2	6	10	
8	Обмен углеводов	2	4	6	12	
9	Обмен липидов.	2	4	6	12	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	2	4	6	12	
11	Биоэнергетика	2	4	10	16	
12	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
Подготовка к экзамену				27	27	
Итого:		24	40	116	180	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов				Формируемые компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
Семестр №3						
1	Введение в курс биологической химии			10	10	ОПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	2	2	15	19	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.		2	15	17	
4	Химия углеводов.		2	13	15	
5	Химия липидов.		2	15	17	
6	Химия витаминов			15	15	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2		15	17	
8	Обмен углеводов		2	15	17	
9	Обмен липидов.			10	10	
10	Регуляция обмена веществ в организме.			4	4	
11	Биоэнергетика	2		10	12	

12	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18
	Подготовка к экзамену			9	9
	Итого:	6	10	164	180

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, практических 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: альфаспираль и бетаструктура. 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-

пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс, трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Прямое окисление глюкозофосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов 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 регуляция 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, 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 запасаения 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 978-5-16-00777-1
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>

4.2 Список дополнительной литературы:

√1. Метревели, Т.В. Биохимия животных [текст] : учебное пособие для студентов вузов / под ред. проф. Н.С. Шевелева; рец.: В.П. Панов, Р.Х. Кармолиев. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 296 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 293. - ISBN 5-8114-0579-0 : 293,25.

√2. Зайцев, С.Ю. Биохимия животных [Текст] : учебник для студентов вузов. Фундаментальные и клинические аспекты. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 382 с. - 307-50.

√3. Рогожин, В.В. Практикум по биологической химии [текст] : учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - (Учебники)

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

4.1 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	Браузер 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 b-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. 5.2 Нуклеотидная последовательность аланиновой тРНК дрожжей. 5.3 Комплементарная пара денин-тимин. 5.4 Структура тРНК. 5.5 Общая принципиальная схема биосинтеза белка. 5.6 Структура нуклеопротеидного комплекса с гистаминами. 5.7 Схема структуры ДНК. 5.8 Структура ДНК. 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 химотрипсिनогена 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 фосфорилазы А в фосфорилазуБ.</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> <p>10.4 Механизм переноса восстановительных эквивалентов между цитоплазмой и митохондриями.</p> <p>10.5 Структура коллагена.</p>	
--	--	---	--

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, 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.

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 – 5, лекций – 24 часов, лабораторных занятий – 18 часов, практическая работа 22 часа, самостоятельная работа – 89 часов, экзамен – 27, всего 180 часов (очное отделение), количество зачетных единиц – 5, лекций – 6, практических занятий – 10, самостоятельной работы – 155, экзамен – 9, всего 180 часов (заочное отделение).

Таблица 7. Бальная структура оценки

№ п/п	Исходные данные по дисциплине	Количество баллов
1	лабораторные и практические занятия, посещение	40
2	лекции, посещение	24
3	выполнение лабораторного задания	40
4	тестовые задания	42
5	сдача коллоквиумов (во время)	18
6	контрольная работа	16
7	Итого:	180

Экзамен выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 90 баллов.

