

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Акчурин Сергей Владимирович

Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии

Дата подписания: 17.11.2025 15:11:51

Уникальный программный ключ:

7abcc100773ae7c9ceeb4a7a083ff3fbff160d2a



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт зоотехнии и биологии
Кафедра физиологии, этологии и биохимии животных

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института

зоотехнии и биологии С.В. Акчурин

“05” и 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Биологическая химия

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 – Ветеринария

Направленность: Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика

Курс 2

Семестр 3, 4

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики: Савчук С.В., к.б.н., доцент, Сергеенкова Н.А., к.б.н.

Рецензент: Олесюк А.П., к.б.н.

«26» 08 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры физиологии, этиологии и биохимии животных протокол №9 от «25» 08 2025 г.

Зав. кафедрой Вертипрахов В.Г., д.б.н., доцент

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии
Маннапов А.Г., д.б.н., профессор протокол №10

«26» августа 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедры ветеринарной медицины Федотов С.В.,
д.вет.н., проф.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ / Aleff Сидорова И.И.
(подпись)

Разработчики: Савчук С.В., к.б.н., доцент, Сергеенкова Н.А., к.б.н.

Рецензент: Олесюк А.П., к.б.н.

« ____ » 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария и учебного плана

Зав. кафедрой Вертипрахов В.Г., д.б.н., доцент _____

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии института зоотехники и биологии
Маннапов А.Г., д.б.н., профессор _____ протокол № 10 _____

«26» августа 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедры ветеринарной медицины Федотов С.В.,
д.вет.н., проф.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕХАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности	22
6.2. Описание показателей и критерий контроля успеваемости, описание шкал оценивания	31
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	32
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	32
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	32
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	33
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	34
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	34
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	34
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	36
Виды и формы отработки пропущенных занятий	36
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	36

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.11 «Биологическая химия»

для подготовки специалиста по специальности 36.05.01 Ветеринария

Цель освоения дисциплины: приобретение студентами знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Овладеть методиками определения основных метаболитов клетки, а также качества сырья и продуктов животного происхождения, методами и навыками работы на приборах и оборудовании, используемых в биохимических лабораториях как научно-исследовательского, так и производственного профиля, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки «Ветеринария».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3.

Краткое содержание дисциплины: Курс «Биологическая химия» состоит из трех частей: «Структурная биохимия», «Метаболическая биохимия», «Биохимия продукции животноводства». В первом разделе приводятся данные о структуре, физико-химических свойствах и биологической активности основных классов природных соединений, а также строении, разнообразии и механизме действия ферментов и гормонов. Вторая часть курса посвящена рассмотрению вопросов пластического и энергетического обмена. Особое внимание в программе уделяется изучению взаимосвязи углеводного, липидного и белкового обмена, рассмотрению метаболизма как единой системы процессов. В третьей части курса изучается структура и свойства химических соединений, входящих в состав мяса, молока, мёда и яиц, а также об основных закономерностях биохимических процессов, протекающих в данных продуктах животноводства при хранении.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:
216 часов / 6 зач. ед./0 ч

Промежуточный контроль: экзамен

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биологическая химия» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к определению биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов

животного и растительного происхождения; способность 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.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биологическая химия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Биологическая химия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 – Ветеринария.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биологическая химия» являются «Химия», «Цитология, гистология и эмбриология», «Биология с основами экологии».

Дисциплина «Биологическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Вирусология с основами биотехнологии», «Внутренние незаразные болезни», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Патогеническая физиология животных», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Клиническая диагностика», «Ветеринарная диетология», «Основные методы лабораторной диагностики».

Особенностью дисциплины является подготовка специалистов к решению таких профессиональных задач как постановка и выполнение экспериментов по заданной методике, и анализ результатов; проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для отчетов и научных публикаций.

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимися, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ, семестрам представлено в таблице 2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Таблица 1

№ п/п	Код кодифи- кации компетен- ций	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины слушающие должны:	
			Использовать компетенции	Выразить знания
1.	ОПК-1	Способен определять, видоизменять, нормативные клинические показатели организованных систем организма животных	Знать технику безопасности и правила личной гигиены при общедневном исследовании животных; способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию расположения патологического процесса; морфофункциональный стадус, а также процессы, протекающие в клетках и тканях животного организма в норме и при патологии, патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; химические основы жизнедеятельности организма и законы биофизики, экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных	Уметь выявлять
	ОПК-2			Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, пронести лабораторно-инструментальную, микробиологическую и

				функциональные ис- следования необходи- мые для определения биологического стату- са животных
				Владеть практичес- кими навыками по само- стоятельному проведению коининеского об- следования животного с применением когнитив- ических методов иссле- дований; практикой применения методов исследования в про- фессиональной дея- тельности -
2.			ОПК-3	
			УК-12	Уметь получать новые знания на основе ана- лиза, синтеза и др.; со- бирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относимым к про- фессиональной обла- сти; осуществлять по- иск информации и ре- шений на основе лич- ствии, эксперимента и опыта
			УК-13	Владеть исполнением проблемы профессио- нальной деятельности с применением аппарата

Таблица 2
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	Час всего/н	№ 3	№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216/0	108	108
1. Конактная работа:			
Аудиторная работа	58,75	32,35	26,4
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	24	16	8
практические занятия (ПЗ)	32	16	16
консультации перед экзаменом	2	-	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	130,25	75,65	54,6
контрольная работа	22	12	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка проработка и повторение лекционного материала и ма- териала учебников и учебных пособий, подготовка к практи- ческим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	108,25	63,65	44,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	-	27
Вид промежуточного контроля:			
Zачет с оценкой; экзамен			

* - в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (уточненно)	Всего	Аудиторная работа			Высокую оценку работы СР
		I	II	III количество	
Раздел 1 «Структурная биохимия»	48				
Тема 1. Роль воды в биологических си- стемах	4	-	-	-	-
Тема 2. Углеводы и липиды	7	-	-	-	7
Тема 3. Аминокислоты, белки	11	2	2/0	-	7
Тема 4. Ферментативный катализ	11	2	2/0	-	7
Тема 5. Коферменты и витамины	9	-	2/0	-	7
Тема 6. Гормоны	9	2	-	-	7
Раздел 2 «Метаболическая биохимия»	60				
Тема 1. Основы биоэнергетики. Клеточ- ное дыхание. Окислительное фосфори- лирование	11	2	2/0	-	7
Тема 2. Цикл Кребса – центральный энергетический процесс	11	2	2/0	-	7
Тема 3. Обмен углеводов	11	2	2/0	-	7
Тема 4. Обмен липидов	11	2	2/0	-	7
Тема 5. Азотистый обмен	11	2	2/0	-	7
Тема 6. Обмен нуклеиновых кислот	5	-	-	-	5
Тема 7. Биохимическая детоксикация	4,65	-	-	-	4,65
KPA	0,35	-	-	0,35/0	-
Всего за 3 семестр	108	16	16/0	0,35/0	75,65

Наименование разделов и тем дисциплины (у крупинею)	Всего	Автографная работа	Высказуто рівнія рарота СР
	.І	ІІІ	ІІІР всесв/а
Розділ 3 «Біохімія продукції животноводства»			
Тема 1. Біохімія м'ясо	42	4	8/0
Тема 2. Біохімія молока	28	2	6/0
Тема 3. Біохімія м'яда	4	1	1/0
Тема 4. Біологіческі и біохіміческі свойства яич.	4	1	1/0
КРА	0,4	-	-
Консультація перед екзаменом	2	-	-
Підготовка к экзамену	27	-	-
Всего за 4 семестр	108	8	16/0
Нтиодо дисциплінے	216	24	32/0
* - в том числе практическая подготовка			

Розділ 1. Структурна біохімія

Тема 1. Введення. Роль води в біологіческих системах.

Біохімія – наука о веществах, которые входят в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе разнообразных проявлений жизнедеятельности. Теоретическая и практическая значимость біохімии, связь с другими естественными науками. Краткая история развития біохімии.

Біохіміческа роль води в организме животных и продуктах животного происхождения. Строение и физико-химические свойства молекулы воды. Ионизация воды. Водородний показатель (pH). Значение реакции среды для біохімических процессов, путем регуляции в организме животных. Буферные системы организма животных, их свойства, механизм действия.

Растворы, классификация и свойства. Физико-химические механизмы движения растворителя и растворенного вещества в біохімических системах. Диффузия. Осмотическое давление в организме животных и его регуляция. Изо-, гипо- и гипертонические растворы.

Тема 2. Углеводы и липиды.

Классификация и номенклатура. Биологическая роль и распространение в природе. Особенности строения, изомерии, конформации и біохімических свойств моносахаридов. Производные моносахаридов: кислоты, гликозиды, аминосахара, фосфосахара. Практическая значимость моносахаридов и их производных.

Олигосахариды. Строение, свойства и біохімическая роль основных природных дисахаридов.

Полисахариды: гомо- и гетерогликаны. Строение, свойства и значение хитозана, гликогена, цеплюлозы, хитина. Гетерогликаны. Классификация, распространение и біохімическая роль. Протеогликаны. Гликозаміногликаны. Практическое использование олиго- и полисахаридов.

Строение, физико-химические свойства и функциональная роль липидов. Классификация и номенклатура жирных кислот. Строение и физико-

хіміческіє свойства природних жирних кислот (насыщенных; моно- і поліненасищених). Принципи хіміческого створення і функції єйкоаноїдов. Ацилглицерини. Воски. Фосфоліпіди: глицерофосфоліпіди і сфінгомієїни. Глюколіпіди: перебразиди і гангліозиди. Стероїди: структура, хіміческіє свойства важливіших представителів (холестерол жирні кислоти, стероїдні гормони, вітаміни групи Д). Біологіческа роль і практическа іспользование ліпідов.

Тема 3. Амінокислоты, пептиди, белки.

Класифікація амінокислот. Хіміческа структура і фізико-хіміческіє свойства амінокислот. Стереохімія, амфотерност, реакціонна спосібност амінокислот. Характеристика пептидної связи. Принципи організації і біохіміческа роль пептидів.

Распространение в біообъєктах, разнообразие, біологіческа роль белков. Фізико-хіміческіє свойства белков. Методы очистки и ідентификации белков. Принципи структурно-функциональной организации белков. Методы изучения структуры белков. Гидролиз белков, определение аминокислотного состава. Анализ N- и C-концевых аминокислот. Вторична структура белков - α -спірали і β -структур. Строение и функціональна роль доменов. Третична структура. Глобулярные и фібрillярные белки. Четвертична структура белков. Надмолекулярные белковые комплексь. Характеристика связей, стабилизирующих структуру белков. Денатурация і ренатурация белков.

Класифікація белков. Простые и сложные белки. Строение, свойства и біохімическая роль хромопротеїнов (флавопротеїни и гемопротеїни), гликопротеїнов, ліппопротеїнов, фосфопротеїнов и нуклеопротеїнов.

Тема 4. Ферментативний катализ.

Понятие о ферментах как біологических катализаторах. Особенности біокатализитических процесов. Принципы структурной организации ферментов. Активные и регуляторные центры. Роль коферментов и простетических групп в біокатализе. Коферментные форми витаминов. Участие металлов в ферментативных процессах.

Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Каталитические параметры. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата, от pH и температуры. Активация и ингибирование ферментов. Единицы ферментативной активности. Изоферменты и множественные формы ферментов. Принципы регуляции ферментативных реакций. Класифікація і номенклатура ферментов. Изоферменты, проферменты, мультиферменты и их біохімическая роль. Інженерная энзимология. Использование ферментов в технології производства продуктов питания животного происхождения.

Тема 5. Коферменты и витамины.

Строение коферментов, механизм их участия в ферментных реакциях. Водорасторимые витамины в качестве коферментов и их предшественников. Коферменты оксидоредуктаз (НАД и НАДФ, ФМН и ФАД, цитохромы, липоат, убихинон). Коферменты карбоксилирования (биотин) и декарбоксилирования (ППФ). Коферменты переноса одноуглеродных групп (ТГФК, кобаламин). Коферменты переноса ацильных радикалов (Ко-А, АПБ). Кофермент переаминирования (ПФ).

История развития учения о витаминах. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, антивитаминах. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая.

Жирорастворимые витамины. Витамины группы А (ретинолы). Строение, свойства, источники. Каротиноиды. Участие витамина А в зрительном процессе, обмене белков, углеводов, липидов. Витамины группы Д (кальциферолы). Строение, свойства, источники. Участие в регуляции обмена кальция и фосфора. Рахит и остеомаляния. Витамины группы Е (токоферолы). Строение, свойства, источники. Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Мышечная дистрофия. Витамины группы К (филлохиноны). Строение и биологическая роль. Участие витамина К в процессе свертывания крови.

Водорастворимые витамины. Витамины группы В. Биотин, витамин С, витамин Р. Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов.

Тема 6. Гормоны.

Роль гормонов в регуляции метаболизма. Классификация гормонов. Механизм передачи гормонального сигнала гидрофильных и липофильных сигналных веществ. Понятие о вторичных мессенджерах. Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны поджелудочной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны параситовидных желез, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны мозгового слоя и коры надпочечников, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны половых желез, структура, свойства, биологическое действие. Эйкозаноиды, структура, свойства, биологическое действие.

Раздел 2. Метabolicкая биохимия.

Тема 1. Основы биоэнергетики. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование.

Введение в обмен веществ и энергии. Биохимические аспекты основных принципов термодинамики. Энталпия и энтропия. Виды полезной работы в организме. Свободная энергия. Направление изменения свободной энергии в биологических системах. Представление о метаболизме. Катаболические и анаэробические пути превращения биогенных веществ и способы их сопряжения. Макроэргические соединения. Главные структурные особенности высоконергетических фосфатов. Роль АТФ в обмене веществ.

Биохимическая природа субстратов биологического окисления. Дыхательная цепь. Редокс-потенциал. Комплексы дыхательной цепи. Роль свободного кислорода в клеточном дыхании. Роль АТФ-азы в митохондриальной мембране. Окислительное фосфорилирование. Функции протонов и электронов в окислительном фосфорилировании. Окислительное фосфорилирование. Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы его вызывающие.

Тема 2. Цикл Кребса – центральный процесс энергетического обмена.

Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное декарбоксилирование пироградной кислоты как подготовительный этап цикла Кребса. Анилеротические реакции цикла трикарбоновых кислот и их значение для метаболизма клетки. Энергетический выход процесса. Пути регулирования цикла Кребса.

Тема 3. Обмен углеводов.

Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Образование гликогена. Роль печени в поддержании нормального уровня глюкозы в крови. Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях. Гликоглиз. Последовательность этапов превращений и их роль в организме. Энергетический баланс этих процессов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов. Окислительные и неокислительные реакции, биологическая роль. Гликогенез и его биологическое значение. Гормональная и аллостерическая регуляция углеводного обмена. Особенности углеводного обмена у животных и растений.

Тема 6. Гормоны.

Роль гормонов в регуляции метаболизма. Классификация гормонов. Механизм передачи гормонального сигнала гидрофильных и липофильных сигналных веществ. Понятие о вторичных мессенджерах. Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны поджелудочной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны параситовидных желез, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны мозгового слоя и коры надпочечников, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны половых желез, структура, свойства, биологическое действие. Эйкозаноиды, структура, свойства, биологическое действие.

Раздел 2. Метabolicкая биохимия.

Тема 1. Основы биоэнергетики. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование.

Введение в обмен веществ и энергии. Биохимические аспекты основных принципов термодинамики. Энталпия и энтропия. Виды полезной работы в организме. Свободная энергия. Направление изменения свободной энергии в биологических системах. Представление о метаболизме. Катаболические и анаэробические пути превращения биогенных веществ и способы их сопряжения. Макроэргические соединения. Главные структурные особенности высоконергетических фосфатов. Роль АТФ в обмене веществ.

Тема 4. Обмен липидов.

Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Эмульгирование и значение этого процесса в обмене липидов. Жирные кислоты и их биологическая роль. Транспорт липидов. Окисление жирных кислот в митохондриях. Пластическая и энергетическая роль β -окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Мультиферментный комплекс синтазы жирных кислот. Окисление глицерина и его биологическая роль. Синтез жира из углеводов. Обмен фосфолипидов, их биосинтез и роль в обмене веществ. Кетогенные тела. Образование, механизм синтеза и биологическая роль. Молекулярные механизмы возникновения кетозов. Причины кетоза у моногастрических и жвачных животных.

Обмен холестерина. Синтез и биоактивные производные холестерина. Строение биологических мембран. Функции мембран.

Свободнорадикальное окисление липидов. Активные формы кислорода. Роль активных форм кислорода и ПОЛ в обмене веществ. Регуляторы свободно-радикального окисления в клетках. Антиоксидантная система организма. Нарушения липидного обмена. Регуляция липидного обмена.

Тема 5. Азотистый обмен.

Баланс азота в организме и его разновидности. Переваривание белков. Пептиды. Всасывание продуктов переваривания белка. Представление об оптимальных концентрациях белка.

тическом соотношении аминокислот пищевого белка. Вредное действие избыточных и недостаточных количеств незаменимых аминокислот на организм. Способы определения биологической питательной ценности пищевых белков. Особенности азотистого обмена у эквальных животных. Микробиальный синтез белка в преджелудках эквальных.

Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминация, замещение, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме. Заменимые и незаменимые, гликогенные и кетогенные аминокислоты. Катаболические превращения аминокислот в организме. Биологические производные серосодержащих и ароматических аминокислот. Биогенные амины и их биологическая роль. Синтез белка (трансляция). Регуляция синтеза белка. Особенности азотистого обмена у птиц.

Тема 6. Обмен нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Химический состав и структура нукleinовых кислот (ДНК, РНК), их биологическая роль. Нуклеопротеины.

Расщепление и всасывание нукleinовых кислот в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых оснований нуклеотидов. Матричный механизм синтеза нукleinовых кислот и белка. Строение ДНК. Репликация и репарация. Представление о генетическом коде. Строение различных видов РНК, их биологическая роль. Транскрипция. Биохимические основы полимеразной цепной реакции. Участие ДНК и РНК в синтезе белка. Окисление пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты распада пуриновых нуклеотидов у разных видов животных.

Тема 7. Биохимическая детоксикация.
Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Аммониотические, уриотелические и урикотелические животные. Орнитиновый цикл. Обмен креатина. Биохимические пути обезвреживания токсических продуктов, образующихся в кишечнике при распаде аминокислот. Биохимические механизмы образования и обезвреживания скатола и индола. Синтез и распад гемоглобина. Пути образования желтых пигментов.

Раздел 3. Биохимия продукции животноводства.

Тема 1. Биохимия мяса.

Сократительные белки мышц: миозин, актин, тропомиозин – локализация в клетке, молекулярная и надмолекулярная структура. Химизм мышечного сокращения. Участие кальция, АТФ и КФ в мышечном сокращении. Саркоплазматические белки. Желирующие свойства саркоплазматических белков. ИЭТ белков мышечной ткани. Биохимические различия в составе и функциях светлых и темных мышечных волокон. Биохимические факторы, способствующие росту мышечной ткани и участвующие в формировании мясной продуктивности.

Соединительнотканые белки мяса: коллаген и эластин, – их молекулярная и надмолекулярная структура; пути синтеза и деструкции; особенности аминокислотного состава. Физико-химические свойства соединительнотканых белков. Гидроксипролиновый показатель и его место в оценке качества мяса. Участие соединительнотканых белков в динамике физических свойств мяса при его хранении. Патологические состояния, связанные с нарушением структуры соединительнотканых белков, и факторы, их вызывающие. Возрастные изменения молекулярной структуры соединительнотканых белков. Теория адекватного питания. Роль соединительнотканых белков с точки зрения теории адекватного питания.

Строение яировой ткани. Химический состав яировой ткани. Биологическое значение яировой ткани. Особенности яирнокислотного состава триглицеридов тканевых жиров различных видов животных. Классификация липидов. Биологическая роль каждого класса липидов. Вещества, отсутствующие в триглицеридам (фосфатиды, лецитины, жирорастворимые витамины) в жирах. Их биологическое и практическое значение. Факторы, определяющие их содержание в мясе. Биологическая роль полиненасыщенных и полиненасыщенных транс- и цис-жирных кислот. Физико-химические свойства липидов.

Понятие об экстрактивных веществах. Классификация экстрактивных веществ мяса. Безазотистые органические экстрактивные вещества. Факторы, определяющие содержание и соотношение концентраций гликогена, глюкозы и молочной кислоты в мясе. Неорганические катионы и анионы, их биохимические функции. Влияние безазотистых органических и неорганических экстрактивных веществ на вкусовые качества, консистенцию и окраску мяса. Азотистые экстрактивные вещества мяса, их биологическое назначение, карнитин, карнозин, ансерин, глутатион, креатин и креатинин. Холин. Характеристика экстрактивных веществ, обуславливающих мясной вкус Utami. Нуклеотиды мышечной ткани как предшественники экстрактивных веществ. Пути их превращений. Участие азотистых экстрактивных веществ в формировании вкусовых достоинств мяса. Минеральные и органические катионы и анионы, их биохимические функции. Факторы, влияющие на соотношение экстрактивных веществ в мясе.

Динамика автолитических послебойных процессов в мясе и ее варианты у различных видов сельскохозяйственных животных. Связь физико-химических изменений при хранении мяса с темпом и глубиной деструкции нуклеотидов и накоплением продуктов гликогенолиза. Миоглобин, его функции и биохимические превращения. Биохимические основы создания желательных вкусовых качеств при созревании мяса. Пути регулирования созревания мяса. Связь физико-химических факторов, определяющих биохимический статус и качество мяса. Последовательность биохимических реакций, приводящих к образованию мяса с признаками DFD и PSE. Развитие дефектов мяса, названных предубийными стрессами. Типы профилактики предубийных стрессов. Способы коррекции качества субпродуктов, полученных из мяса с дефектами созревания. Влияние ветеринарных препаратов, используемых в животноводстве, на качество мяса.

Очередность и специфика биохимического действия различных типов микрофлоры в зависимости от условий хранения мяса. Превращение белков и азотистых экстрактивных веществ. Гниение мяса. Пути превращения свободных аминокислот в мясе. Уменьшение биологической ценности мяса при гиенических изменениях мяса при хранении. Пути предотвращения деструктивных изменений белковых и азотистых веществ мяса при хранении.

Биохимические и физико-химические изменения жиров. Гидролитические изменения тканевых жиров в процессе хранения. Факторы, вызывающие перекисную деструкцию липидов, путь развития этого процесса. Изменение биологической ценности жиров. Химические принципы предохранения жиров от порчи. Профилактика перекисной деструкции липидов. Биогенные и синтетические антиоксиданты в животноводческой практике. Механизм антиоксидантного действия. Методы определения порчи пищевого жира. Влияние продуктов гидролитического и окислительного распада жиров на технологические свойства пищевых жиров и здоровье человека.

Изменение углеводов в процессе хранения.

Влияние замораживания мяса в различные сроки убоя на динамику автоматических процессов. Место мяса и мясопродуктов в рационе человека. Зависимость биологической ценности белков пищи от содержания и соотношения незаменимых аминокислот.

Тема 2. Биохимия молока.

Составные части молока. Белковый состав молока. Казеины (α , δ , γ). Строение мицелл казеина. Казеинаткальциофосфатный комплекс. Химические свойства казеина. β -казогоморфин-7 и его биологическая роль. Сывороточные белки: лактоглобулины, иммуноглобулины, лактоферрин. Физико-химические свойства белков молока. ИЭТ белков молока. Биологическая роль белков молока и молочных продуктов в питании человека. Небелковые азотистые соединения молока. Различия в качественном составе белка молока у разных видов животных. Факторы, определяющие соотношение аминокислот в белках молока.

Ферменты молока: нативные и продуцируемые микрофлорой молока и заквасок. Классы ферментов, присутствующие в молоке: оксидоредуктазы, гидролазы. Физико-химические свойства ферментов. Специфичность ферментов. Практическое значение ферментов молока. Методы определения ферментативной активности. Технологическое значение ферментов молока.

Углеводы, присутствующие в молоке: глюкоза, галактоза, лактоза и др. Аминопроизводные моносахаридов. Биологическая роль углеводов молока и их производных. Реакции, лежащие в основе качественного и количественного определения углеводов молока.

Липидный состав молока: триглицериды, фосфолипиды, цереброзиды, полиненасыщенные жирные кислоты и транс-жирные кислоты. Строение жировых шариков. Роль фосфолипидов в формировании оболочек шариков жира. Факторы, влияющие на количество жира в молоке. Жирорасторвимые вещества молока: классификация, строение, физико-химические свойства. Биологическая роль жирорасторвимых веществ молока в организме человека. Методы опре-

ления жиров в молоке. Технологическое значение жирорасторвимых веществ молока.

Посторонние химические вещества молока: антибиотики, гормоны, пестициды, нитраты и нитриты, тяжелые металлы, микотоксины, радионуклииды, синтетические моющие средства. Пути поступления. Биологические и технологические последствия присутствия посторонних веществ в молоке. Необходимость установления особых стандартов к воде при производстве молочных продуктов питания.

Взаимосвязь между составными частями молока: фаза истинного раствора, коллоидная фаза, фаза эмульсии. Молоко как сложная полидисперсная система. Технологическое значение фаз. Взаимосвязь фаз молока. Физико-химические и органолептические свойства молока. Кислотность, окислительное восстановительные потенциал, осмотическое давление молока. Брожение как основа производства кисломолочных продуктов. Виды брожения. Коагуляция казеина.

Влияние стадии лактации, породы, возраста, состояния здоровья животных, режимов кормления, условий содержания и других зоотехнических факторов на состав и свойства молока. Место молока и молокопродуктов в рационе человека.

Процессы, происходящие при охлаждение сырого молока. Липолиз. Изменение размеров казеина и концентрации ионов кальция. Замораживание молока. Изменение, происходящее в молоке при центробежной очистке и сепарировании; перекачивании и перемешивании; мембранных методах обработки; гомогенизации, тепловой обработке.

Физико-химические свойства хранящегося и транспортировавшегося молока. Биохимические и физико-химические изменения жиров при хранении. Гидролитические изменения жиров. Факторы, вызывающие перекисную деструкцию липидов, путь развития этого процесса. Изменение биологической ценности жиров. Химические принципы предохранения жиров от порчи. Профилактика перекисной деструкции липидов. Биогенные и синтетические антиоксиданты в технологической практике. Вредоносное действие присутствия окисленных липидов в продуктах питания на здоровье потребителя. Методы определения порчи молочного жира.

Изменение витаминов и углеводов в процессе хранения.

Тема 3. Биохимия мёда.

Классификация мёда по происхождению: цветочный и падевый. Химический состав мёда. Необычные вещества мёда. Характеристики натурального мёда. Характеристика углеводов мёда и ферментов их перерабатывающих. Диастазное число мёда. Пигментные качества мёда. Физико-химические показатели качества мёда. Антиоксидантные и бактерицидные свойства мёда. Место мёда в рационе человека. Ядовитый и некачественный мёд. Остаточные количества химических веществ (пестициды, антибиотики, тяжелые металлы и проч.) и их влияние на качество мёда. Созревание мёда. Изменение свойств мёда.

да в процессе хранения: брожение, кристаллизация, зацветание мёда. Способы фальсификации мёда. Методы их обнаружения.

Тема 4. Биологические и биохимические свойства яиц.

Яицо: химический состав, физические свойства и пищевая ценность яиц разных видов птиц. Изменение биохимических показателей яиц в процессе промышленной эксплуатации птицы. Пути повышения пищевой ценности яиц – достоинства и недостатки. Биологическая оценка обогащенных яиц. Методы оценка качества яиц. Изменение физико-химических показателей яиц при хранении.

4.3 Лекции/практические занятия

Содержание лекций/ практического практикума и контрольные мероприятия

№ пп	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного модуляции	Кол-во часов/ из них практи- ческое внедре- ние	
					9	
Раздел 1. Структурная биохимия						
1.	Тема 1. Аминокис- лоты, пеп- тиды, белки	Практическая работа № 1. «Аминокислоты, пептиды, белки»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №1, защита ПР	2/0	
	Тема 2. Фермента- тивный ка- тализ	Лекция № 1. «Ферментатив- ный катализ»	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	-	2	
		Практическая работа № 2. «Ферментативный катализ»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №2, защита ПР	2/0	
	Тема 3. Ко- ферменты. Витамины	Практическая работа № 3. «Витамины»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №3, защита ПР	2/0	
	Тема 4. Гор- моны	Лекция № 2 «Гормоны»	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	-	1	
Раздел 2. Метаболическая биохимия						
2.	Тема 1. Ос- новы био- энергетики. Клеточное ды- лактическое окисление фосфорили- рование	Лекция № 2. «Основы био- энергетики. Клеточное ды- лактическое окисле- ние. Окислительное фос- форилирование»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	-	1	
		Практическая работа № 4. «Обмен веществ и энергии»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №4, защита ПР	2/0	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемое компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая практико-образовательная
	Тема 2. Цикл Кребса – центральный энергетический процесс	Практическая работа № 5. «Цикл Кребса»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	Контрольная работа №7, защита ПР	2/0
	Тема 3. Обмен углеводов	Лекция № 3. «Обмен углеводов»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	-	2
		Практическая работа № 6. «Обмен углеводов»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	Контрольная работа №8, защита ПР	2/0
	Тема 4. Обмен липидов	Лекция № 4. «Обмен липидов»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	-	2
		Практическая работа № 7. «Обмен липидов»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	Контрольная работа №9, защита ПР	2/0
	Тема 5. Азотистый обмен	Практическая работа № 8. «Обмен белков»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	Контрольная работа №11, защита ПР	2/0
3. Раздел 3. Биохимия продукции животноводства					
	Тема 1. Биохимия мяса	Лекция № 1. «Введение. Мышечная и соединительная ткань. Химический состав, строение, функции»	ОПК-1; ОПК-12;	-	1
		Практическая работа № 1. «Химический состав мышечной ткани»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	Контрольная работа №1,	1/0
		Лекция № 1. «Биохимия соединительной ткани»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	защита ПР	
		Практическая работа № 1. «Биохимия соединительной ткани»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	-	1/0
		Лекция № 2. «Экстрактивные вещества мяса»	ОПК-1; ОПК-12;	-	1
		Практическая работа № 2. «Экстрактивные вещества мяса»	ОПК-1; ОПК-12; ОПК-1,3; УК-1,2; УК-1,3	Контрольная работа №2,	2/0
		Лекция № 3. «Биохимия соединения мяса»	ОПК-1; ОПК-12;	защита ПР	
		Практическая работа № 3. «Биохимия созревания мяса»	ОПК-1; ОПК-12;	Контрольная работа №3,	2/0

Содержание лекций/ практического практикума и контрольные мероприятия

Таблица 5
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела	№ и название лекционной/практической занятия	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/занятия
		Лекция № 4. «Биохимические изменения в мясе при процессе его хранения»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	-	2
		Практическая работа № 4. «Биохимические изменения белковых веществ в мясе при его хранении»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №4, защита ПР	2/0
Тема 2. Биохимия молока	Лекция №5. «Белковый состав молока и его ферменты»	Практическая работа № 5. «Белковый состав молока и его ферменты»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №5, защита ПР	2/0
	Лекция №6. «Госторонние химические вещества молока»	Практическая работа № 6. «Госторонние вещества молока»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №6, защита ПР	2/0
	Лекция №7. «Изменение состава молока при его хранении»	Практическая работа № 7. «Изменение состава молока при его хранении»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	Контрольная работа №7, защита ПР, коллоквиум №4	2/0
Тема 3. Биохимия мёда	Лекция №8. «Биологические и биохимические свойства мёда»	Практическая работа № 8. «Биологические и биохимические свойства мёда»	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	-	1
Тема 4. Биологические и биохимические свойства яиц	Лекция №8. №е Биологические и биохимические свойства яиц	Практическая работа № 8. «Биологические и биохимические свойства яиц»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3	-	1/0

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Структурная биохимия.		
1.	Тема 1. Роль воды в биологических системах.	Строение и физико-химические свойства молекулы воды. Ионизация воды. Водородный показатель (pH). Буферные системы организма животных, их свойства, механизм действия. Оsmотическое давление в организме животных и его регуляция. Изогипо- и гипертонические растворы. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3)
2.	Тема 7. Витамины.	История развития учения о витаминах. Витамины группы К (филлохиноны). Строение и биологическая роль. Участие витамина К в процессе свертывания крови. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.3)
3.	Тема 8. Гормоны.	Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны парашитовидных желез, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны половых желез, структура, свойства, биологическое действие. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3)
Раздел 2. Метаболическая биохимия.		
4.	Тема 1. Основы биоэнергетики.	Биохимические аспекты основных принципов термодинамики. Свойства энталпии и энтропии. Виды полезной работы в организме. Свойства эндорубрикации. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3)
Раздел 3. Биохимия природных биоматериалов.		
5.	Тема 1. Биохимия мяса.	Биохимические факторы, способствующие росту мышечной ткани и участвующие в формировании мясной продуктивности. Гистологические состояния, связанные с нарушением структуры однодлительноклеточных белков, и факторы, их вызывающие. Пути предотвращения деструктивных изменений белковых и азотистых веществ мяса при хранении. Зависимость биологической ценности белков птицы от содержания и соотношения незаменимых аминокислот. Изменение углеводов в процессе хранения. Влияние замораживания мяса в различные сроки убоя на динамику автолитических процессов. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3)
Раздел 4. Биохимия молока.		
6.	Тема 2. Биохимия молока.	Небелковые азотистые соединения молока. Различия в качественном составе белка молока у разных видов животных. Факторы, определяющие соотношение аминокислот в белках молока. Необходимость установления особых стандартов к воде при производстве молочных продуктов питания. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3)
7.	Тема 3 Биохимия мёда.	Ядовитый и некачественный мёд. Остаточные количества химических веществ (пестициды, антибиотики, тяжелые металлы и проч.) и их влияние на качество мёда. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3)
8.	Тема 4. Биологические и биохимические свойства яиц.	Пути повышения пищевой ценности яиц – достоинства и недостатки. (ОПК-1.; ОПК-1.2; ОПК-1.3; УК-1.2; УК-1.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Намечование испытуемых активных и интерактивных образовательных технологий (форма обучения)		
№ п/п	Тема и форма занятия	активных и интерактивных форм обучения
1.	Ферментативный катализ	ПР
2.	Гормоны	ПР
3.	Обмен веществ и энергии	Анализ конкретных ситуаций
4.	Изменение белков в процессе хранения мяса	ПР
5.	Молоко как полидисперсная система	Разбор конкретной ситуации

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Вопросы для подготовки к контролльным мероприятиям (текущий контроль)

Контрольная работа №1.

- Природные аминокислоты: строение и классификация.
- Природные аминокислоты: биологическое значение и функции.
- Охарактеризуйте уровень организации белковой молекулы и химические связи их стабилизирующие.
- Классификация белков. Функции белков различных классов в осуществлении биохимических реакций.
- Физико-химические свойства аминокислот и белков. Изоэлектрическая точка и состояния. Раскройте важность амфотерной природы аминокислот и белков в биологическом отношении.
- Денатурация и денатурация белков. Механизмы данных процессов.
- Ферменты: классификация и номенклатура. Строение ферментов: апофермент, кофермент, каталитический центр, алостерический центр и их биохимическое значение.
- Отличие ферментов от неорганических катализаторов: термолабильность, влияние рН на активность, специфичность. Особенности ферментного катализа. Чем объясняется, что в качестве биологических катализаторов природой избранны именно белки?
- Механизм ферментативного катализа. Фермент-субстратный комплекс. Каким образом ферменты снижают энергию активации химических реакций?
- Какие вещества относят к числу коферментов? Классификация коферментов. Механизм действия коферментов. Чем отличается кофермент от простетической группы?
- Активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизм их действия.
- Типы ингибирования ферментов.
- Способы регулирования скорости ферментативных реакций и направленности биохимических процессов. Понятие о проферментах, мультиферментных комплексах и их роли в метаболизме.
- Синтез гликогена: последовательность химических реакций и их роль в организме. Гликогенолиз.

Контрольная работа №3

- Витамины: классификация и номенклатура. Гипо-, ано- и гипервитаминозы. Причины недостаточности витаминов в организме.
 - Коферменты, образующиеся из витамина B1, Н. Механизм действия ферментов карбоксилирования и декарбоксилирования.
 - Коферменты, образующиеся из витамина B2, В5, липоевая кислота и их биохимическая роль. Механизм действия окисительно-восстановительных ферментов (оксидоредуктаз).
 - Коферменты, образующиеся из витамина B3, B12, B6, Вс и их биохимическая роль.
 - Механизм действия ферментов трансфераз.
 - Биохимические функции жирорастворимых витаминов.
 - Витаминолобные соединения. Межвитаминные взаимоотношения.
- Контрольная работа №4
- Общая характеристика обмена веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Сопряженные энзимогенные и эндогенные реакции.
 - Высокоэнергетические биомолекулы и радиации. Главные структурные особенности высоконаправленных фосфатов: пироfosfat, АТР, фосфозифирин. Почему именно АТР выбрана природой в качестве формы сохранения химической энергии в клетке?
 - Пути синтеза и расходования АТР в организме животных; строение переносчика электронов (ЦПГЭ). Строение: местоположение цепи; факторы, влияющие на определенную направленность движения электронов по дыхательной цепи; назовите подвижные звенья дыхательной цепи.
 - Цепь переноса электронов (ЦПГЭ). Строение: местоположение цепи; строение переносчиков электронов в цепи; факторы, влиющие на определенную направленность движения электронов по дыхательной цепи.
 - Механизм синтеза АТР АТФ-синтазой. Баланс между синтезом АТФ и транспортом электронов. От чего зависит коэффициент фосфорилирования (P/O)?
 - Разобщение окислительного фосфорилирования. Факторы, вызывающие разобщение окисления с фосфорилированием. Биологическое значение этого процесса.
- Контрольная работа №5
- Оксидативное декарбоксилирование пируата как предварительный этап цикла лимонной кислоты. Перечислите витамины и коферменты, задействованные в этом процессе.
 - Реакции цикла лимонной кислоты. Что определяет общее направление реакций в цикле? В какой части клетки протекает этот процесс? Почему?
 - Какие коферменты и витамины участвуют в цикле Кребса? Объясните, как они работают, с указанием конкретных реакций.
 - Расскажите о реакциях цикла Кребса, в результате которых образуются НАДН₂ и ФАДН₂. Какова дальнейшая судьба этих соединений?
 - Функции цикла трикарбоновых кислот. Объясните, какое значение для цикла лимонной кислоты имеет анаэробная реакция?
 - Энергетический выход цикла трикарбоновых кислот. Сколько молекул АТФ образуется в ходе обогащения через цикл одной молекулы лимонной кислоты? Все ли молекулы АТФ, образующиеся при полном окислении активного ацетата, синтезируются путем окислительного фосфорилирования. Как регулируется скорость цикла?
- Контрольная работа №6
- Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте у моногастрических животных. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Нарушения переваривания углеводов. Особенности переваривания углеводов у жвачных животных. Пути включения лягушачих жирных кислот (ЛЖК) в метаболизм.
 - Метаболизм глюкозо-6-фосфата. Регуляция содержания глюкозы в крови. Биологическая значимость данного явления.
 - Синтез гликогена: последовательность химических реакций и биологическое значение процесса.
 - Гликоген. Последовательность химических реакций и их роль в организме. Гликогенолиз.

101. Стреоные жирных кислот. Их роль в метаболизме.
102. Биологическая роль макро- и микрэлементов.
103. Роль кальция в метаболизме.
104. Поятие о витаминах. Классификация витаминов.
105. Гипо-, апо- и гипервитаминозы. Причины недостаточности витаминов в организме.
106. Витамины – как предшественники коферментов.
107. Роль фосфорпротоксаля в метаболизме.
108. Роль биотина в метаболизме.
109. Биокомические функции витамина B_{12} .
110. Пантотеновая кислота. Характеристика соединения, биохимические функции.
111. Рибофлавин. Характеристика соединения, биохимические функции.
112. Никотинамид. Характеристика соединения, биохимические функции.
113. Тиаминиофосфат. Характеристика соединения, биохимические функции.
114. Витамина С. Характеристика соединения, биохимические функции.
115. Тетрагидрофолиевая кислота (ТГФК). Характеристика соединения, биохимические функции.
116. Витамин D. Характеристика соединения, биохимические функции.
117. Витамин A. Характеристика соединения, биохимические функции.
118. Витамин Е. Характеристика соединения, биохимические функции.
119. Витамин K. Характеристика соединения, биохимические функции.
120. Строение и классификация ферментов.
121. Механизм ферментного катализа.
122. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов.
123. Особенности биологического катализа.
124. Классификация гормонов. Роль гормонов в регуляции метаболизма.
125. Гормоны надпочечников и их биохимические функции.
126. Гормоны гипофиза и их биологическая роль.
127. Биологическая роль половых гормонов.
128. Биологическая роль гормонов коры надпочечников.
129. Биологическая роль гормонов поджелудочной железы.
130. Гормоны щитовидной железы и их влияние на метаболизм.
131. Механизмы передачи гормонального сигнала.
132. Механизм передачи сигнала гормонов аминокислотной и белковой природы.
133. Механизм передачи сигнала гормонов стероидной природы.
134. Биохимическая роль вторичных мессенджеров в метаболизме.
135. Макроэргические соединения и их роль в метаболизме.
136. Дыхательная цепь в митохондриях.
137. Последовательность и строение переносчиков электронов в дыхательной цепи.
138. Процесс окислительного фосфорилирования, его биологическая роль.
139. Биохимические механизмы разобщения окисления и фосфорилирования, факторы их вызывающие.
140. Механизмы образования свободных радикалов. Антиоксидантные системы в клетках.
141. Антиоксидантные системы клетки и их биологическая роль.
142. Биохимические механизмы окислительного декарбоксилирования пирувата.
143. Механизм реакций и биологическая роль цикла Кребса.
144. Биосинтез гликогена.
145. Гликоген и его биологическое значение.
146. Гликогеногенез и его биологическая роль.
147. Пентозофосфатный путь окисления углеводов.
148. Особенности углеводного обмена у животных.
149. Пути синтеза глюкозы у животных.
150. Роль летучих жирных кислот в метаболизме животных.
151. Строение клеточных мембран и их функции.
152. Механизм транспорта липидов.
153. Биохимический механизм β -окисления жирных кислот.
154. Механизм синтеза жирных кислот.
155. Биологическая роль холестерина и его производных.
156. Синтез триацилглицеридов.
157. Синтез фосфолипидов.
158. Понятие о кетоновых телах и их роль в метаболизме. Причины кетозов.
159. Обмен кетоновых тел. Их участие в метаболизме.
160. Физико-химические свойства белков.
161. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка аминокислот и белков.
162. Биохимические механизмы переваривания белков в желудочно-кишечном тракте.
163. Механизмы реакций трансаминирования и дезаминирования аминокислот.
164. Декарбоксилирование аминокислот. Биологическая роль продуктов декарбоксилирования.
165. Органический цикл.
166. Биологические механизмы окисления нуклеотидов.
167. Строение молекулы ДНК.
168. Биохимические механизмы синтеза ДНК.
169. Репликация ДНК.
170. Механизмы репарации ДНК.
171. Строение РНК. Виды РНК. Их роль в метаболизме.
172. Биохимические механизмы синтеза РНК.
173. Биохимические механизмы синтеза белка.
174. Процессы созревания белка, после его биосинтеза.
- Перечень вопросов, выполненных на промежуточную аттестацию (экзамен)**
1. Антибактериальные факторы молока.
 2. Антибиотики в молоке. Пути поступления. Биологические и технологические последствия присутствия антибиотиков в молоке.
 3. Антиоксиданты. Механизм антиоксидантного действия.
 4. Безалогистые экстрактивные вещества мяса: глюкоза, гликоген, лактат. Факторы, определяющие содержание и соотношение концентраций данных веществ в мышечной ткани.
 5. Биологическая оценка обогащенных яиц.
 6. Биологическая роль жирорастворимых веществ молока в организме человека.
 7. Биологическая роль карнитина, креатинина и креатинина. Характеристика данных веществ как экстрактивных веществ мяса.
 8. Биологическая роль карнозина. Характеристика карнозина и ансерина как экстрактивных веществ мяса.
 9. Биологическая роль полиненасыщенных и полиненасыщенных транс- и цис- жирных кислот.
 10. Биохимические различия в составе и функциях светлых и темных мышечных волокон.
 11. Биохимия автолиза. Глубокий автолиз.
 12. Биохимия мышечного окоченения.
 13. Вещества, сопутствующие триглицеридам в жирах. Их биологическое и практическое значение.
 14. Влияние ветеринарных препаратов, используемых в животноводстве, на качество мяса.
 15. Влияние предтурбного содеражания животных на биохимический статус и качество мяса.
 16. Влияние продуктов распада жирорастворимых веществ молока на технологические свойства пищевых жиров и здоровье человека.
 17. Возрастные изменения молекулярной структуры соединительной ткани животных.

18. Гидроксипролиновый показатель. Технологическое значение данного показателя.
19. Гидролитические ферменты молока.
20. Диастазное число мёда.
21. Желирующие свойства саркоплазматических белков.
22. Жирорастворимые вещества молока. Классификация. Строение.
23. Зоотехнические факторы, определяющие биохимический статус и качество мяса.
24. Изменение белков молока при его хранении и транспортировке.
25. Изменение белковых веществ мяса в процессе хранения.
26. Изменение жирорастворимых веществ мяса в процессе хранения.
27. Изменение молока при охлаждении и хранении.
28. Изменение питментов мяса в процессе его хранения.
29. Изменение свойств мёда в процессе хранения. Потеря качества мёда в ходе технологического процесса его получения.
30. Изменение углеводов молока при его хранении и транспортировке.
31. Изменения, происходящие с мёдом при хранении.
32. Изменения, происходящие с мясом в процессе охлаждения, замораживания и хранения в замороженном виде.
33. Источники АТФ в мышце. Участие кальция, АТФ и КФ в мышечном сокращении.
34. Казеины молока. ИЭГ казеина.
35. Классификация липидов. Биологическая роль каждого класса липидов.
36. Классификация ферментов молока.
37. Коллоидная фаза молока. Характеристика фазы. Технологическое значение фазы.
38. Место молока и молочных продуктов в питании человека.
39. Методы обнаружения фальсификации мёда.
40. Методы определения порчи жиров в молоке и мясе.
41. Микотоксины в молоке. Пути поступления. Биологические и технологические последствия присутствия микотоксинов в молоке.
42. Молоко как сложная полидисперсная система. Взаимосвязь фаз молока.
43. Нитриты и нитраты в молоке. Пути поступления. Биологические и технологические последствия присутствия нитратов и нитритов в молоке.
44. Окислительно-восстановительные ферменты молока.
45. Особенности аутолитических процессов в зависимости от вида, пола, здоровья животных и др. Загар.
46. Особенности мышечного окоченения в зависимости от вида, пола, здоровья животных и др. Холодное сокращение.
47. Пестициды в молоке. Пути поступления. Биологические и технологические последствия присутствия пестицидов в молоке.
48. Пигменты мёда.
49. Пищевая ценность мёда.
50. Понятие об эстрактивных веществах. Классификация эстрактивных веществ мяса.
51. Понятие об эстрактивных веществах. Классификация эстрактивных веществ мяса с признаками DFD и PSE.
52. Принципы и способы интенсификации созревания и улучшения консистенции мяса.
53. Различия в химическом составе жировой ткани разных видов животных.
54. Роль центральной нервной системы и гормонов в регуляции секреции молока.
55. Саркоплазматические белки мышечной ткани.
56. Созревание мёда.
57. Сократительные белки мышц: миозин, актин, тропомиозин.
58. Способы фальсификации мёда.
59. Строение жировой ткани. Химический состав жировой ткани.
60. Строение жировых шариков молока. Их изменение в процессе хранения молока.
61. Строение и биохимические функции мышечной ткани.
62. Строение и состав яйца.
63. Строение коллагена. Особенности строения эластина.
64. Строение мицелия казеина. ККФК.
65. Строение секреторной ткани и клеток молочной железы. Внутриклеточный перенос и выведение продуктов сокрета.
66. Сывороточные белки молока. Биологическое значение.
67. Теория адекватного питания. Роль соединительно-тканых белков с точки зрения теории адекватного питания.
68. Технологическое значение ферментов куриного яйца.
69. Технологическое значение ферментов мёда.
70. Технологическое значение ферментов молока.
71. Тяжёлые металлы в молоке. Пути поступления. Биологические и технологические последствия присутствия тяжёлых металлов в молоке.
72. Фаза истинного раствора молока. Характеристика фазы. Технологическое значение фазы.
73. Фаза эмульсии молока.
74. Факторы, влияющие на соотношение эстрактивных веществ в мясе.
75. Ферменты мёда.
76. Физико-химические изменения яич. в процессе хранения.
77. Физико-химические показатели мёда натурального: pH, массовая доля реductирующих сахараов, содержание оксиметилфуруроила и др.
78. Физико-химические свойства молока.
79. Физико-химические свойства соединительно-тканых белков. Охарактеризуйте процесс перехода соединительно-тканых белков в яичинин.
80. Физико-химические свойства яич. Физико-химические и биохимические изменения яич в процессе хранения.
81. Характеристика углеводов мёда и ферментов их перерабатывающих.
82. Характеристика углеводов молока и ферментов, их перерабатывающих.
83. Характеристика химического состава перепелиных, утиных, страусиных яиц.
84. Характеристика эстрактивных веществ, обуславливающих мясной вкус Umtami.
85. Характеристика эстрактивных веществ, обуславливающих сладкий вкус мяса.
86. Химизм мышечного сокращения.
87. Химические принципы предохранения яиц от порчи.
88. Химический состав куриных яиц.
89. Химический состав мёда.
90. Целебные и консервирующие свойства мёда.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний.

Таблица 7

Система рейтинговой оценки текущей успеваемости		Балльная оценка текущей успеваемости		
Баллы		0 – 5,9	6,0 – 7,9	8,0 – 8,4
За контрольную работу		0 – 5,9	6,0 – 7,9	8,0 – 8,4
За практическую		0 – 5,9	6,0 – 7,9	8,0 – 8,4

	тив, бензилин, липаза, метиленовая синь, фенолфталеин, нейтральный красный, лакмусовая бумага, желатин, крахмал, йод, камфара, резорцин, расщительное масло, мясо, молоко, мёд, яйца, животный жир.
ЦНБ имени Н.И. Железнова Студенческое общежитие	Читальный зал Комната для самоподготовки

- применять проблемные и поисковые модели обучения;
- шире внедрять активные и интерактивные формы проведения занятий;
- проводить индивидуальную работу со студентами.

Программу разработали:

Савчук С.В., к.б.н., доцент
Сергеенкова Н.А., к.б.н.

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины
Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);
практические занятия;
групповые консультации;
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
самостоятельная работа обучающихся;

занятия иных видов.
На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Сдача текущих задолженностей студента происходит не позднее двух недель с момента, пропущенного (по уважительной причине) или не зачтённого занятия в форме собеседования с последующим выполнением практической работы в полном объеме (если позволяют условия) с оцениванием в баллах. Занятия, пропущенные без уважительной причины – не отрабатываются.
Студент, не посещавший лекции, должен предоставить рукописныйспект лекций по пропущенным темам.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Спецификой дисциплины «Биологическая химия» является неразрывная связь с последующими предметами профессионального цикла. В то же время у студентов с первоначально слабыми знаниями по химии возникают большие сложности в освоении как некоторых особенно сложных тем (коферменты, биоэнергетика, взаимосвязь обменов веществ), так и всего объема дисциплины. В этой связи необходимо совершенствовать методику преподавания курса:

- использовать различные формы, методы и приемы активизации познавательной деятельности студентов;

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Биологическая химия»
ОПОП ВО по специальности 36.05.01 – «Ветеринария»,
направленность – Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика
(квалификация выпускника – специалист)

Олесюк Анной Петровной, доцентом кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Биологическая химия» ОПОП ВО по специальности 36.05.01 – «Ветеринария», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных (разработчики – Савчук С. В., доцент, к.б.н.; Сергеенкова Н.А., к.б.н.)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 36.05.01 – «Ветеринария». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 36.05.01 – «Ветеринария».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биологическая химия» закреплена **1 компетенция и 2 индикатора компетенции**. Дисциплина «Биологическая химия и обмен веществ» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Биологическая химия» составляет 6 зачётных единиц (216 часов/из них практическая подготовка 0).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Биологическая химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 – «Ветеринария» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «Биологическая химия и обмен веществ» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности 36.05.01 – «Ветеринария».
11. Представленные и описанные в Программе формы **текущей** оценки знаний (контрольные работы, опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, коллоквиумах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена, что соответствует статусу дисциплины.

плины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО специальности 36.05.01 – «Ветеринария».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, периодическими изданиями – 3 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 36.05.01 – «Ветеринария».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биологическая химия и обмен веществ» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биологическая химия и обмен веществ».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биологическая химия» ОПОП ВО по специальности 36.05.01 – «Ветеринария», (квалификация выпускника – специалист), разработанная Савчук С. В., доцент, к.б.н., Сергеенковой Н.А., к.б.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Олесюк А.П., доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.б.н.

