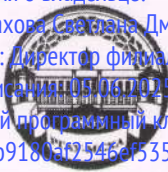


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Татьяна Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 01.08.2025 15:05:38
Уникальный протокольный ключ:
cba47a2f4b91808af2546af5354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии
Кафедра зоотехнии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зам. директора по учебной работе

Т.Н. Пимкина

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.10 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 «Ветеринария»

Специализация: «Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика»
«Ветеринарно-лечебное дело и фармация»

Курс 2; 3

Семестр 4; 5

Форма обучения очная; очно-заочная; заочная

Год начала подготовки 2025

Калуга, 2025

Разработчик: Ревякин А.О., к.б.н. доцент


«20» 05 2025 г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры зоотехнии
протокол № 9 от «20» мая 2025 г.

Зав. кафедрой Зеленина О.В., к.б.н., доцент


(подпись)
«20» 05 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии по специальности 36.05.01 Ветеринария Дудин П.В., к.б.н., доцент


(подпись)
«20» 05 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой ветеринарии и физиологии животных
Черемуха Е.Г., к.б.н., доцент


(подпись)
«20» 05 2025 г.

Проверено:

Начальник УМЧ  доцент О.А. Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
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
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	36
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	37
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	37
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	44
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	45
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	45
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	45
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	45
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	45
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	45
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	46
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	46
<i>Виды и формы отработки занятий</i>	<i>47</i>
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	47

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10 «Биологическая химия»
для подготовки специалиста по специальности 36.05.01 «Ветеринария», специализация:
«Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика»
«Ветеринарно-лечебное дело и фармация»

Цель освоения дисциплины: освоение методов анализа и оценки современных научных достижений в области биологической химии; обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к области ветеринарии; осуществлять эксперименты и опыты по исследованию состава тканей и биологических жидкостей, изучению свойств биологических активных веществ.

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

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции (универсальные и общепрофессиональные):

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий:

- УК-1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.
- УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.
- УК-1.3. Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

ОПК-1 – способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных:

- ОПК-1.1. Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.
- ОПК-1.2. Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных.
- ОПК-1.3. Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.

Краткое содержание дисциплины: биологическая химия (биохимия) животных – наука о молекулярных основах процессов жизнедеятельности, протекающих в организме животных. Биологическая химия изучает: химическое строение и свойства биологически активных соединений, составляющих основу органов и тканей животных; сложные процессы и реакций химических превращений биологически активных соединений, входящих в состав органов и тканей организма животных, поступающих в организм и ассимилированных клетками при нормальных условиях; многочисленные схемы превращений биологически активных соединений (на молекулярно-клеточном уровне) для конкретных органов и тканей организма животных.

Общая трудоемкость дисциплины: 8 зачетных единиц (288 часов)

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биологическая химия» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области биологической химии для сформирования биолого-химической основы для дальнейшего освоения профилирующих дисциплин и выполнения профессиональных задач ветеринарного врача: профилактика и лечение болезней животных, контроль качества продуктов и сырья животного происхождения, охрана окружающей среды и проч.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биологическая химия» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. 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 биологическая физика; неорганическая химия; аналитическая химия; органическая и физколлоидная химия; **ветеринарная генетика**.

Дисциплина «Биологическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: лабораторная диагностика; ветеринарно-санитарная экспертиза, основы научных исследований; клиническая биохимия, **нутрициология**.

Особенностью дисциплины является ее тесная связь со всеми разделами химии, а также параллельное изучение физиологии животных.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2а; 2б; 2в.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. УК-1.3. Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	УК-1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	УК-1.3. Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

2	ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.1. Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса. ОПК-1.2. Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных ОПК-1.3. Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.	ОПК-1.1. Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.	ОПК-1.2. Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	ОПК-1.3. Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.
---	-------	---	---	--	--	---

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№4	№5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	180	108
1. Контактная работа:			
Аудиторная работа	108	54	54
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	36	18	18
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	72	36	36
2. Самостоятельная работа (СРС)	108	90	18
<i>реферат</i>	10	-	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, тестированию и т.д.)</i>	98	90	8
Подготовка к экзамену (контроль)	72	36	36
Вид промежуточного контроля:	-	Экзамен	Экзамен

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№4	№5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	180	108
1. Контактная работа:			
Аудиторная работа	44	20	24
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	22	10	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	22	10	12
2. Самостоятельная работа (СРС)	226	151	75
<i>реферат (подготовка)</i>	10	-	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, тестированию и т.д.)</i>	216	151	65
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	18	9	9
Вид промежуточного контроля:	-	Экзамен	Экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№4	№5

Вид учебной работы	Грудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№4	№5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	180	108
1. Контактная работа:			
Аудиторная работа	24	12	12
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	12	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>			
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	12	6	6
2. Самостоятельная работа (СРС)	246	159	87
<i>реферат (подготовка)</i>	10	-	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, тестированию и т.д.)</i>		159	77
Подготовка к экзамену (контроль)	18	9	9
Вид промежуточного контроля:		Экзамен	Экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
4 семестр				
Раздел 1 «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»	180	18	36	126
Тема 1 «Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных»	12	2	2	8
Тема 2 «Углеводы – происхождение, состав, классификация»	22	2	4	16
Тема 3 «Липиды – классификация, особенности строения сложных липидов»	24	2	4	18
Тема 4 «Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки»	31	3	6	22
Тема 5 «Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК»	11	1	2	8
Тема 6 «Витамины – классификация, номенклатура, характеристика»	26	2	6	18
Тема 7 «Ферменты - строение, функции, свойства, классификация»	27	3	6	18
Тема 8 «Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов»	27	3	6	18
Всего за 4 семестр, в т.ч. 36 час экзамен	180	18	36	126
5 семестр				
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии в организме животных»	52	13	22	17
Тема 9 «Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление»	7	2	2	3
Тема 10 «Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена»	14	4	6	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
Тема 11 «Обмен липидов – окисление и биосинтез»	10	3	4	3
Тема 12 «Обмен белков - переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков»	17	4	8	5
Тема 13 «Обмен воды и солей в организме»	4	-	2	2
Раздел 3 «Биохимия тканей и биологических жидкостей»	56	5	14	37
Тема 14 «Биохимия крови»	11	1	3	7
Тема 15 «Биохимия мышечной ткани»	10	1	2	7
Тема 16 «Биохимия нервной ткани»	5	-	1	4
Тема 17 «Биохимия печени»	8	1	2	5
Тема 18 «Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти»	6,5	0,5	1	5
Тема 19 «Биохимия почек и мочи»	9	1	3	5
Тема 20 «Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца»	6,5	0,5	2	4
Всего за 5 семестр, в т.ч. 36 час экзамен	108	18	36	54
Итого по дисциплине, в т.ч. 72 час экзамен	288	36	72	180

Семестр № 4

Раздел 1 «Состав и свойства органических и биологически активных веществ»

Тема 1 «Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных»

Предмет биологической химии, связь с другими дисциплинами, ее значение для биологии, медицины, ветеринарии. Краткая история биологической химии. Химический состав организма животных. Достижения в области биологической химии в 20-21 вв., нобелевские лауреаты. Методы исследования биологических жидкостей и тканей.

Тема 2 «Углеводы – происхождение, строение, классификация»

Общая характеристика углеводов, классификация. Механизм синтеза углеводов в организме животных. Моносахариды, олигосахариды: представители, строение, свойства, биологическая роль. Уроновые кислоты, аminosахара. Гомополисахариды: представители, функции в организме. Строение гликогена, крахмала, целлюлозы. Гетерополисахариды - гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, гепарин: строение функции в организме. Применение углеводов в ветеринарной медицине

Тема 3 «Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов»

Общая характеристика, классификация липидов.

Простые омыляемые липиды. Триглицериды, их структура и разнообразие в природе по качественному составу и соотношению высших жирных кислот. Простые и смешанные триглицериды. Химические свойства триглицеридов.

Сложные омыляемые липиды. Их состав и строение. Фосфолипиды и гликолипиды, структура их молекул. Цереброзиды и ганглиозиды, функции в организме.

Неомыляемые липиды. Стероиды. Представители, функции в организме. Структура холестерина.

Жирные кислоты, классификация, строение, химические свойства, представители, функции в организме.

Тема 4 «Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки»

Общая характеристика белков. Характеристика и свойства аминокислот. Строение белковых молекул. Физико-химические свойства белков. Уровни организации белковой молекулы.

Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков: структура, выполняемые функции.

Классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Формулы Аминокислот. Понятие лимитирующих аминокислот.

Тема 5 «Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК»

Состав нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК, виды и функции РНК.

Схема биосинтеза белков. Биотехнология. Строение транспортных РНК разных видов аминокислот.

Тема 6 «Витамины – классификация, номенклатура, характеристика»

Общая характеристика витаминов, классификация. Характеристика жир- и водорастворимых витаминов: строение, функции, биологическая роль.

Влияние гипо- и гипервитаминозов на обменные процессы в организме животных. Витаминоподобные вещества, биосинтез, значение для организма животного.

Тема 7 «Ферменты - строение, функции, свойства, классификация»

Классификация и номенклатура ферментов. Общие свойства ферментов. Строение ферментов. Регуляция активности и механизм действия ферментов.

Коферменты. Типы связей между коферментами и апоферменты. Коферменты – переносчики групп. Коэнзим А. Структурная формула, участие в биохимических процессах.

Тема 8 «Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов»

Железы внутренней секреции и их гормоны. Строение, биосинтез в организме и механизм действия гормонов. Классификация гормонов.

Гормональные циклы. Стресс и гормоны.

Семестр № 5

Раздел 2 «Обмен веществ и энергии в организме животных»

Тема 9 «Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление»

Представление об обмене веществ, анаболизме и катаболизме. Методы исследования обмена веществ. Этапы обмена веществ.

Биологическое окисление: теории Палладина В.И. и Виланда «активации» водорода»; теории Баха А.Н. и Виланда «активации» кислорода.

Окислительные ферменты - пиридинзависимые дегидрогеназы, флавинзависимые дегидрогеназы, цитохромы. Оксигеназы и гидроксилазы.

Дыхательная цепь, окислительное фосфорилирование. Ферментные комплексы дыхательной цепи.

Тема 10 «Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена»

Переваривание и всасывание углеводов, регуляция уровня углеводов в крови. Особенности углеводного обмена у жвачных животных. Расщепление и пути использования углеводов в организме и тканях животного. Гликолиз – значение анаэробного пути расщепления углеводов, последовательность реакций гликолиза, энергетический баланс. Цикл трикарбоновых кислот – значение аэробного пути расщепления углеводов, реакции цикла трикарбоновых кислот, энергетический баланс ЦТК. Пентозофосфатный путь превращения углеводов, биологическая роль. Регуляция углеводного обмена. Взаимосвязь обмена углеводов с другими обменными процессами. Патология обмена углеводов.

Тема 11 «Обмен липидов – окисление и биосинтез»

Переваривание и всасывание жиров. Транспорт липидов.

Липогенез и липолиз. Регуляция.

β -окисление жирных кислот на примере активной формы капроновой кислоты. Образование кетонных тел и их окисление, окисление глицерина.

Биосинтез жирных кислот на примере пальмитиновой кислоты.

Биосинтез триглицеридов, фосфолипидов.

Биосинтез холестерина, строение сквалена и мевалоновой кислоты. Этапы биосинтеза холестерина.

Молекулярные механизмы регуляции липидного обмена.

Тема 12 «Обмен белков - переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков»

Биологическая ценность белков и их нормы в питании животных. Баланс азота в организме. Обмен простых белков: переваривание, всасывание в разных отделах желудочно-кишечного тракта. Особенности переваривания белков у жвачных животных. Биохимические процессы в толстом отделе кишечника.

Распад белков в тканях и биосинтез аминокислот; аминокислотные коды.

Превращение аминокислот: аминирование, дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Значение для организма. Роль пиридоксина.

Обезвреживание аммиака в организме.

Образование мочевины, орнитинный цикл.

Этапы биосинтеза белков в организме и его регуляция; особенности обмена отдельных аминокислот. Особенности обмена сложных белков. Обмен нуклеопротеидов – образование мочевой кислоты из азотистых оснований нуклеиновых кислот. Биосинтез азотистых оснований. Обмен хромопротеидов – распад гемоглобина и биосинтез гема.

Связь между обменом белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Особенности белкового обмена у птиц. Патология обмена белков и аминокислот.

Тема 13 «Обмен воды и солей в организме»

Вода – ее содержание и значение для организма животного, регуляция водного обмена. Потребность в воде и минеральных веществах. Электролиты тканей. Функциональное значение отдельных химических элементов.

Раздел 3 «Биохимия тканей и биологических жидкостей»

Тема 14 «Биохимия крови»

Свойства крови, ее функции и состав. Щелочной резерв крови, причины ацидоза и алкалоза. Кислотно-основное состояние. Буферные системы крови. Регуляция КОС.

Химический состав плазмы крови. Белки плазмы крови. Липиды плазмы крови. Липидный профиль. Углеводы крови. Методы определения глюкозы.

Механизм свертывания крови. Лимфа – состав, физико-химические свойства.

Диагностическое значение основных биохимических показателей крови.

Тема 15 «Биохимия мышечной ткани»

Биохимический состав мышечной ткани. Строение мышечного волокна. Белковый состав мышц – белки саркоплазмы, миофибрилл, мышечной стромы. Углеводы, липиды, азотистые экстрактивные вещества мышц. Роль кретьинфосфата в мышцах. Биохимия мышечного сокращения. Химический состав гладких мышц. Биохимические процессы при голодании мышц. Посмертные изменения в мышцах.

Тема 16 «Биохимия нервной ткани»

Особенности химического строения различных отделов нервной системы. Биохимический состав нервной ткани. Методы исследования нервной ткани. Белки нервной ткани. Нейроспецифические белки и нейропептиды. Медиаторы. Липиды нервной ткани. Углеводы нервной ткани.

Тема 17 «Биохимия печени»

Биохимический состав тканей печени, ее функциональное значение для организма.

Значение печени в обмене белков, углеводов, липидов, витаминов, гормонов и минеральных веществ. Роль печени в пигментном обмене.

Образование желчи. Роль желчных кислот.

Синтез белков плазмы крови в печени.

Обезвреживание продуктов обмена и вредных веществ в печени. Изучение функционального состояния печени. Биохимические маркеры поражения клеток печени.

Тема 18 «Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти»

Биохимический состав, обменные процессы в костной и соединительной тканях. Гормональная регуляция минерального обмена в костной ткани.

Химический состав кожи, белковый, липидный, углеводный обмен и др. виды обмена веществ в коже. Кожное дыхание. Выделительная функция кожи.

Биохимический состав шерсти и процесс ее образования. Изменение процесса образования шерсти под действием внешней среды, факторов питания и др.

Тема 19 «Биохимия почек и мочи»

Химический состав и функции почек. Биохимический состав мочи и физико-химические свойства. Биосинтез мочи. Обмен веществ в почках. Особенности химического состава и свойства мочи птиц. Изменения состава мочи при патологиях. Основные причины альбуминурии, гематурии, гемоглобинурии, глюкозурии, кетонурии.

Тема 20 «Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца»

Биосинтез компонентов молока, источники синтеза лактозы, липидов и белков молока. Ферменты, гормоны, витамины, минеральные вещества молока. Биосинтез составных частей яйца. Белковый состав яйца. Углеводы, витамины, пигменты яйца.

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 36

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
4 семестр				
Раздел 1 «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»	180	10	10	160
Тема 1 «Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных»	7	1	1	5
Тема 2 «Углеводы – происхождение, состав, классификация»	22	1	1	20
Тема 3 «Липиды – классификация, особенности строения сложных липидов»	22	1	1	20
Тема 4 «Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки»	39	2	2	35
Тема 5 «Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК»	12	1	1	10
Тема 6 «Витамины – классификация, номенклатура, характеристика»	22	1	1	20
Тема 7 «Ферменты - строение, функции, свойства, классификация»	27	1	1	25
Тема 8 «Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов»	29	2	2	25
Всего за 4 семестр, в т.ч. 9 час экзамен	180	10	10	160
5 семестр				
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии в организме животных»	58	7	7	44
Тема 9 «Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление»	8	1	1	6
Тема 10 «Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена»	15	2	2	11
Тема 11 «Обмен липидов – окисление и биосинтез»	15	2	2	11

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
Тема 12 «Обмен белков - переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков»	15	2	2	11
Тема 13 «Обмен воды и солей в организме»	5	-	-	5
Раздел 3 «Биохимия тканей и биологических жидкостей»	50	5	5	40
Тема 14 «Биохимия крови»	10	1	1	8
Тема 15 «Биохимия мышечной ткани»	8	1	1	6
Тема 16 «Биохимия нервной ткани»	6,5	0,5	-	6
Тема 17 «Биохимия печени»	8	1	1	6
Тема 18 «Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти»	6,5	0,5	-	6
Тема 19 «Биохимия почек и мочи»	8	1	1	6
Тема 20 «Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца»	3	-	1	2
Всего за 5 семестр, в т.ч. 9 час экзамен	108	12	12	84
Итого по дисциплине, в т.ч. 18 час экзамен	288	22	22	244

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
4 семестр				
Раздел 1 «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»	180	6	6	168
Тема 1 «Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных»	12,5	-	0,5	12
Тема 2 «Углеводы – происхождение, состав, классификация»	25,5	1	0,5	24
Тема 3 «Липиды – классификация, особенности строения сложных липидов»	25,5	1	0,5	24
Тема 4 «Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки»	39	1	2	36
Тема 5 «Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК»	12,5	0,5	-	12
Тема 6 «Витамины – классификация, номенклатура, характеристика»	20	1	1	18
Тема 7 «Ферменты - строение, функции, свойства, классификация»	17	0,5	0,5	16
Тема 8 «Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов»	28	1	1	26
Всего за 4 семестр, в т.ч 9 час экзамен	180	6	6	168
5 семестр				
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии в организме животных»	52	5	5	42

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
Тема 9 «Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление»	4,5	0,5	-	4
Тема 10 «Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена»	14,5	1,5	1	12
Тема 11 «Обмен липидов – окисление и биосинтез»	12,5	1	1,5	10
Тема 12 «Обмен белков - переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков»	16	2	2	12
Тема 13 «Обмен воды и солей в организме»	4,5	-	0,5	4
Раздел 3 «Биохимия тканей и биологических жидкостей»	56	1	1	54
Тема 14 «Биохимия крови»	17	0,5	0,5	16
Тема 15 «Биохимия мышечной ткани»	9	0,5	0,5	8
Тема 16 «Биохимия нервной ткани»	6	-	-	6
Тема 17 «Биохимия печени»	10	-	-	10
Тема 18 «Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти»	4	-	-	4
Тема 19 «Биохимия почек и мочи»	6	-	-	6
Тема 20 «Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца»	4	-	-	4
Всего за 5 семестр, в т.ч. 9 час экзамен	108	6	6	96
Итого по дисциплине, в т.ч. 18 час экзамен	288	12	12	264

4.3 Лекции, лабораторные, практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»		УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	Опрос, тест	54
	Тема 1. Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных	Лекция № 1. Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных	УК-1.1	Опрос	2
		Лабораторная работа № 1. Правила работы в биохимической лаборатории, знакомство с оборудованием. Методы биохимических исследований	УК-1.1	Опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. Углеводы – происхождение, строение, классификация	Лекция № 2. Углеводы – происхождение, строение, классификация, характеристика групп	УК-1.1	Опрос	2
		Лабораторная работа № 2. Полисахариды. Качественные реакции на крахмал и гликоген	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	2
		Лабораторная работа № 3. Химические свойства углеводов. Качественные реакции на моно-и дисахариды	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	2
	Тема 3. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	Лекция № 3. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	УК-1.1	Опрос, тест	2
		Лабораторная работа № 4. Физические свойства жиров. Растворимость и эмульгирование	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	2
		Лабораторная работа № 5. Химические свойства жиров.	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	2
	Тема 4. Белки – характеристика, состав аминокислот структура и свойства белков. Сложные белки	Лекция № 4. Белки – характеристика, состав аминокислот структура и свойства белков. Сложные белки	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	4
		Лабораторная работа № 6. Физические свойства белков. Реакции осаждения белков	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	2
		Лабораторная работа № 7. Качественные реакции на белки, аминокислоты.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	2
		Лабораторная работа № 8. Строение и свойства простых и сложных белков.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	2
	Тема 5. Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК	Лекция № 5. Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	2
		Лабораторная работа № 9. Выделение нуклеопротеидов. Свойства, структурные формулы нуклеиновых кислот	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	2
	Тема 6. Витамины – классификация, номенклатура, характеристика	Лекция № 6. Витамины – классификация, номенклатура, характеристика	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	характеристика	Лабораторная работа № 10. Физические и химические свойства жирорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамины А, Е, К.	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	3
		Лабораторная работа № 11. Физические и химические свойства водорастворимых витаминов. Качественные реакции на витамины группы В и аскорбиновую кислоту.	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	3
	Тема 7. Ферменты - строение, функции, свойства, классификация	Лекция 7. Ферменты - строение, функции, свойства, классификация	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	2
		Лабораторная работа № 12. Исследование свойств ферментов: термолабильность, специфичность.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	4
		Лабораторная работа № 13. Исследование свойств ферментов: активность.	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	2
	Тема 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	Лекция 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	2
		Лабораторная работа № 14. Качественные реакции на инсулин, адреналин. Обнаружение йода в тиреоидине	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	2
		Лабораторная работа № 15. Механизм действия, виды гормонов, химическое строение, биосинтез в организме	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	4
	Итого за четвертый семестр				54
	Раздел 2. «Обмен веществ и энергии в организме животных»		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Опрос, тест, коллоквиум	35
2	Тема 9 Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	Лекция 9. Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	ОПК-1.1	Опрос	2
		Лабораторная работа № 16. Характеристика и оценка методов исследования обмена веществ и энергии в организме	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	Лекция 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, тест, коллоквиум	4
		Лабораторная работа № 17 Регуляция и патология углеводного обмена	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, тест	2
		Лабораторная работа № 18 Особенности обмена углеводов. Ознакомление с методами определения глюкозы, гликогена, пировиноградной кислоты	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, тест, коллоквиум	4
	Тема 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	Лекция 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	3
		Лабораторная работа № 19 Гидролиз глицеридов липазой. Реакции на обнаружение холестерина.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	4
	Тема 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	Лекция 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	4
		Лабораторная работа № 20 Переваривание, всасывание белков в организме животных. Превращения и всасывание аминокислот в организме	ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	4
		Лабораторная работа № 21 Обмен сложных белков	ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	4
	Тема 13. Обмен воды и солей в организме	Лабораторная работа № 22 Значение и обмен воды в организме. Макро- и микроэлементы в составе организма животных, их значение и обмен	ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	2
3	Раздел 3. «Биохимия тканей и биологических жидкостей»		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум, реферат	19
	Тема 14. Биохимия крови	Лекция 13. Биохимия крови	ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 23 Получение плазмы и сыворотки крови. Определение минеральных веществ. Методика исследования крови на биохимическом анализаторе	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Реферат, коллоквиум	3
	Тема 15. Биохимия мышечной ткани	Лекция 14. Биохимия мышечной ткани	ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	1
		Лабораторная работа № 24 Определение белков, гликогена и неорганического фосфора в мышечной ткани. Биохимия мышечного сокращения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, реферат, коллоквиум	2
	Тема 16. Биохимия нервной ткани	Лабораторная работа № 25 Химический состав нервной ткани, обмен веществ	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	1
	Тема 17. Биохимия печени	Лекция 15. Биохимия печени	ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	1
		Лабораторная работа № 26 Химический состав тканей печени. Состав и исследование желчи. Биохимические процессы, обмен веществ в печени	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, реферат, коллоквиум	2
	Тема 18. Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти	Лекция 16. Биохимия костной и соединительной ткани.	ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	0,5
		Лабораторная работа № 27 Химический состав костной, соединительной ткани, шерсти.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	1
	Тема 19. Биохимия почек и мочи	Лекция 17. Биохимия почек и мочи	ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	1
		Лабораторная работа № 28 Химический состав мочи. Определение общего азота и мочевины в моче.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, реферат, коллоквиум	2
		Лабораторная работа № 29 Методы определения белка и сахара в моче. Патологические составные части мочи	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, реферат, коллоквиум	1
	Тема 20. Биохимия молочной	Лекция 18. Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца	ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	0,5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	железы и молока. Биохимия яйца				
		Лабораторная работа № 30 Осаждение казеина молока. Определение кислотности молока. Биохимический состав яйца	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	2
	Итого за пятый семестр				54
	Итого по дисциплине				108

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»		УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	Опрос, тест	20
	Тема 1. Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных	Лекция № 1. Биохимия как наук, история, значение. Химический состав организма животных	УК-1.1	Опрос	1
		Лабораторная работа № 1. Правила работы в биохимической лаборатории, знакомство с оборудованием. Основные классы органических соединений и биологически активных веществ	УК-1.1	Опрос	1
	Тема 2. Углеводы – происхождение, строение, классификация	Лекция № 2. Углеводы – происхождение, строение, классификация, характеристика групп	УК-1.1	Опрос	1
		Лабораторная работа № 2. Углеводы – свойства, качественные реакции на их обнаружение	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	1
	Тема 3. Липиды – классификация, свойства,	Лекция № 3. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	УК-1.1	Опрос, тест	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	особенности строения сложных липидов	Лабораторная работа № 3. Растворимость жиров. Качественные реакции на жиры. Определение насыщенности, йодного числа, эмульгирование жиров.	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	1
	Тема 4. Белки – характеристика, состав аминокислот структура и свойства белков. Сложные белки	Лекция № 4. Белки – характеристика, состав аминокислот структура и свойства белков. Сложные белки	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	2
		Лабораторная работа № 4. Биуретовая, нингидриновая реакции на белки. Реакции осаждения белков.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	2
	Тема 5 Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК	Лекция № 5. Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	1
		Лабораторная работа № 5. Состав, свойства, структурные формулы нуклеиновых кислот	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	1
	Тема 6. Витамины – классификация, номенклатура, характеристика	Лекция № 6. Витамины – классификация, номенклатура, характеристика	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	1
		Лабораторная работа № 6. Качественные реакции на витамины А, Е, К, гр. В и С. Химическое строение, свойства витаминов.	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	1
	Тема 7. Ферменты - строение, функции, свойства, классификация	Лекция 7. Ферменты - строение, функции, свойства, классификация	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	1
		Лабораторная работа № 7. Исследование свойств ферментов: термолабильность, специфичность, активность. Классификация ферментов, структура	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	1
	Тема 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	Лекция 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	механизм действия, виды гормонов	Лабораторная работа № 8. Качественные реакции на инсулин, адреналин. Обнаружение йода в тиреоидине	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	2
	Итого за четвертый семестр				20
2	Раздел 2. «Обмен веществ и энергии в организме животных»		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Опрос, тест, коллоквиум	14
	Тема 9 Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	Лекция 9. Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	ОПК-1.1	Опрос	1
		Лабораторная работа № 9 Характеристика и оценка методов исследования обмена веществ и энергии в организме	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос	1
	Тема 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	Лекция 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос	2
		Лабораторная работа № 10. Особенности обмена углеводов. Ознакомление с методами определения глюкозы, гликогена, пировиноградной кислоты	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, тест	2
	Тема 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	Лекция 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос	2
		Лабораторная работа № 11. Гидролиз глицеридов липазой. Реакции на обнаружение холестерина.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	2
	Тема 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	Лекция 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	ОПК-1.2	Опрос	2
		Лабораторная работа № 12. Переваривание, всасывание белков в организме животных, обмен сложных белков	ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	2
3	Раздел 3. «Биохимия тканей и		ОПК-1.1;	Опрос,	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	биологических жидкостей»		ОПК-1.2; ОПК-1.3	коллоквиум, реферат	10
	Тема 14. Биохимия крови	Лекция 13. Биохимия крови	ОПК-1.2	Опрос, реферат	1
		Лабораторная работа № 13 Получение плазмы и сыворотки крови. Определение сахара, минеральных веществ.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Реферат, коллоквиум	1
	Тема 15. Биохимия мышечной ткани	Лекция 14. Биохимия мышечной ткани	ОПК-1.2	Опрос, реферат, коллоквиум	1
		Лабораторная работа № 14 Определение белков, гликогена и неорганического фосфора в мышечной ткани. Биохимия мышечного сокращения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, реферат, коллоквиум	1
	Тема 16. Биохимия нервной ткани	Лекция 15. Биохимия нервной ткани	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, реферат	0,5
	Тема 17. Биохимия печени	Лекция 16. Биохимия печени	ОПК-1.2	Опрос, реферат	1
		Лабораторная работа № 15 Химический состав тканей печени. Состав и исследование желчи. Биохимические процессы, обмен веществ в печени	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	1
	Тема 18. Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти	Лекция 17. Биохимия костной и соединительной ткани.	ОПК-1.2	Опрос, реферат	0,5
	Тема 19. Биохимия почек и мочи	Лекция 18. Биохимия почек и мочи	ОПК-1.2	Опрос, реферат	1
		Лабораторная работа № 16. Химический состав мочи. Определение общего азота и мочевины в моче.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	1
	Тема 20. Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца	Лабораторная работа № 17 Осаждение казеина молока. Качественные реакции на молочный сахар. Определение кислотности молока. Биохимический состав яйца	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, реферат, коллоквиум	1
	Итого за пятый семестр				24

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Итого по дисциплине				44

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»		УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	Опрос, тест	12
	Тема 1. Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных	Лабораторная работа № 1 Правила работы в биохимической лаборатории, знакомство с оборудованием. Основные классы органических соединений и биологически активных веществ	УК-1.1	Опрос	0,5
	Тема 2. Углеводы – происхождение, состав, классификация	Лекция 1. Углеводы – происхождение, состав, классификация	УК-1.1.	Опрос, тест	1
		Лабораторная работа № 2 Качественные реакции на обнаружение углеводов	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	0,5
	Тема 3. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	Лекция 2. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	УК-1.1	Опрос, тест	1
		Лабораторная работа № 3 Растворимость жиров. Качественные реакции на жиры	УК-1.1 УК-1.2	Опрос	0,5
	Тема 4. Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки	Лекция 4. Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	1
		Лабораторная работа № 4 Биуретовая, нингидриновая реакции на белки. Реакции осаждения белков. Строение, свойства простых и сложных белков.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	2
	Тема 5. Нуклеиновые кислоты – состав и	Лекция 5. Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос, тест	0,5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	структура, функции разных видов РНК				
	Тема 6. Витамины – классификация, номенклатура	Лекция 6. Витамины – классификация, номенклатура, характеристика	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	1
	номенклатура характеристика	Лабораторная работа № 5 Качественные реакции на витамины А, Е, К, гр. В и С. Химическое строение, свойства витаминов.	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	1
	Тема 7. Ферменты – строение, функции, свойства, классификация	Лекция 7. Ферменты – строение, функции, свойства, классификация	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	0,5
		Лабораторная работа № 6 Классификация ферментов, структура	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Опрос	0,5
	Тема 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	Лекция 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	1
		Лабораторная работа № 7 Качественные реакции на инсулин, адреналин. Обнаружение йода в тиреоидине	УК-1.1 УК-1.2	Опрос, тест	1
	Итого за четвертый семестр				12
2	Раздел 2. «Обмен веществ и энергии в организме животных»		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Опрос, тест, коллоквиум	10
	Тема 9. Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	Лекция 9. Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	ОПК-1.1	Опрос	0,5
	Тема 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология	Лекция 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, тест, коллоквиум	1,5
		Лабораторная работа № 8. Ознакомление с методами определения глюкозы,	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, тест, коллоквиум	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	обмена	гликогена, пировиноградной кислоты. Регуляция и патология углеводного обмена			
	Тема 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	Лекция 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	1
		Лабораторная работа № 9. Гидролиз глицеридов липазой. Реакции на обнаружение холестерина.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	1,5
	Тема 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	Лекция 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	2
		Лабораторная работа № 10. Превращения и всасывание аминокислот в организме, обмен сложных белков	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	2
	Тема 13. Обмен воды и солей в организме	Лабораторная работа № 11. Обмен воды в организме. Макро- и микроэлементы в составе организма животных, их значение и обмен	ОПК-1.2	Опрос, коллоквиум	0,5
3	Раздел 3 «Биохимия тканей и биологических жидкостей»		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум, реферат	2
	Тема 14. Биохимия крови	Лекция 13. Биохимия крови	ОПК-1.2	Опрос, реферат	0,5
		Лабораторная работа № 12. Получение плазмы и сыворотки крови. Определение сахара, минеральных веществ.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	0,5
	Тема 15. Биохимия мышечной ткани	Лекция 14. Биохимия мышечной ткани	ОПК-1.2	Опрос, реферат	0,5
		Лабораторная работа № 13. Определение белков, гликогена и неорганического фосфора в мышечной ткани	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, коллоквиум	0,5
	Итого за пятый семестр				12
	Итого по дисциплине				24

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»		
1.	Тема 1. Биохимия как наука, история, значение. Химический состав организма животных	Достижения в области биологической химии в 20-21 вв., нобелевские лауреаты. Методы исследования биологических жидкостей и тканей. (УК-1.1)
2.	Тема 2 Углеводы – происхождение, состав, классификация	Канонические (структурная, энергетическая и метаболическая) и неканонические (рецепторная, информационная, регуляторная) функции углеводов. Групповые вещества крови (УК-1.1; УК-1.2)
3.	Тема 3. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	Новые виды липидов. Жиры (триглицериды), их структура и разнообразие в природе по качественному составу и соотношению высших жирных кислот. Простые и смешанные триглицериды. Стероиды, их структура, изомерия (конформация), представители (стигмастерол, ситостерол, фукостерол). Видовая специфичность стероидов и стеридов. Характеристика высших жирных кислот, азотистых оснований и многоатомных спиртов, входящих в состав фосфолипидов. Распространение фосфолипидов в природе, их биологическая роль. Биосинтез, значение эйкозаноидов. (УК-1.1; УК-1.2)
4.	Тема 4. Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки	Автоматические анализаторы последовательности аминокислот в белках и пептидах (протени-секвенаторы), принцип их действия. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Принцип структурного подобия и его реализация в первичных структурах белков. Эволюция первичной структуры белков. Надвторичные структуры в белках и пептидах. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы (понятие о спиралеобразующих и спираленеобразующих сочетаниях аминокислотных остатков). Степень спирализации полипептидных цепей белков. Прионизация белков Вклад отечественных ученых в расшифровку третичной структуры белков типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы белковой молекулы; этапы самоорганизации и связь их с первичной структурой полипептидной цепи. Предсказание пространственного строения белков исходя из первичной структуры их молекул. (УК-1.1; УК-1.2; УК-3)
5.	Тема 5. Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК	Схема биосинтеза белков. Биотехнология. Строение транспортных РНК разных видов аминокислот. (УК-1.1; УК-1.2; УК-3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
6.	Тема 6. Витамины – классификация, номенклатура характеристика	Влияние гипо- и гипervитаминозов на обменные процессы в организме животных. Витаминоподобные вещества, биосинтез, значение для организма животного. (УК-1.1; УК-1.2)
7.	Тема 7. Ферменты - строение, функции, свойства, классификация	Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты. Типы связей между коферментами и апоферменты. Коферменты – переносчики групп (АТФ, НДФ-сахара и др.). Мультиэнзимные комплексы (пируватдегидрогеназа декарбоксилирующая и др.). Полифункциональные ферменты (синтетаза высших жирных кислот и др.) Систематические и рабочие (рекомендуемые) названия ферментов. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. (УК-1.1; УК-1.2; УК-3)
8.	Тема 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	Железы внутренней секреции и их гормоны. Гормональные циклы. Стресс и гормоны. (УК-1.1; УК-1.2)
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии в организме животных»		
9	Тема 9. Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	Окислительные ферменты - пиридинзависимые дегидрогеназы, флавинзависимые дегидрогеназы, цитохромы. Оксигеназы и гидроксилазы. Ферментные комплексы дыхательной цепи. (ОПК-1.1)
10	Тема 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	Регуляция уровня углеводов в крови. Расщепление и пути использования углеводов в организме и тканях животного. Энергетический баланс глутколиза. Реакции цикла трикарбоновых кислот, энергетический баланс. Связь гликолиза и пентозофосфатного пути. Регуляция углеводного обмена. Взаимосвязь обмена углеводов с другими обменными процессами. Патология обмена углеводов. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
11	Тема 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	Строение желчных кислот: холевая, дезоксихолевая, хенодезоксихолевая и литохолевая, их функции. Образование кетонных тел и их окисление, окисление глицерина, Биосинтез триглицеридов, фосфолипидов. Молекулярные механизмы регуляции липидного обмена. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
12	Тема 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	Биологическая ценность белков и их нормы в питании животных. Виды азотистого баланса в организме. Распад белков в тканях и биосинтез аминокислот; аминокислотные коды. Особенности обмена сложных белков. Обмен нуклеопротеидов – образование мочевины мочевой кислоты из азотистых оснований нуклеиновых кислот. Биосинтез азотистых оснований. Обмен хромопротеидов – распад гемоглобина и биосинтез гема. Особенности белкового обмена у птиц. Патология обмена белков и аминокислот. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
13	Тема 13. Обмен воды и солей в организме	Потребность в воде и минеральных веществах. Электролиты тканей. Функциональное значение

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		отдельных химических элементов. (ОПК-1.2)
Раздел 3. «Биохимия тканей и биологических жидкостей»		
14	Тема 14. Биохимия крови	Свойства крови, ее функции и состав. Реакция образования карбогемоглобина в тканях. Альбуми-глобулиновый коэффициент, основные причины диспротеинемии и появления в крови С-реактивного белка. Изменения свойств и состава гемоглобина крови при заболеваниях животных. Диагностическое значение основных биохимических показателей крови. (ОПК-1.2)
15	Тема 15. «Биохимия мышечной ткани»	Биохимический состав мышечной ткани. Строение мышечного волокна. Белковый состав мышц – белки саркоплазмы, миофибрилл, мышечной стромы. Углеводы, липиды, азотистые экстрактивные вещества мышц. Химический состав гладких мышц. Биохимические процессы при голодании мышц. Посмертные изменения в мышцах. (ОПК-1.2)
16	Тема 16. Биохимия нервной ткани	Методы исследования нервной ткани. Химизм возникновения и проведения нервного импульса – роль мембранного и Na^+ , K^+ -ионного насоса, синтез ацетилхолина, роль серотонина и апиатных пептидов. (ОПК-1.2)
17	Тема 17. Биохимия печени	Биохимический состав тканей печени, ее функциональное значение для организма. Роль печени в пигментном обмене. Синтез белков плазмы крови в печени. Изучение функционального состояния печени. Биохимические маркеры поражения клеток печени. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
18	Тема 18. Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти	Биохимический состав, обменные процессы в костной и соединительной тканях. Гормональная регуляция минерального обмена в костной ткани. Биохимический состав шерсти и процесс ее образования. Изменение процесса образования шерсти под действием внешней среды, факторов питания и др. (ОПК-1.2)
19	Тема 19. Биохимия почек и мочи	Обмен веществ в почках. Особенности химического состава и свойства мочи птиц. Изменения состава мочи при патологиях. Основные причины альбуминурии, гематурии, гемоглобинурии, глюкозурии, кетонурии. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
20	Тема 20. Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца	Ферменты, гормоны, витамины, минеральные вещества молока. Биосинтез составных частей яйца. Белковый состав яйца. Углеводы, витамины, пигменты яйца. (ОПК-1.2)

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 56

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»		
1.	Тема 1. Биохимия как наука, история, значение. Химический состав	Краткая история биологической химии. Химический состав организма животных. Достижения в области биологической химии в 20-21 вв., нобелевские лауреаты. Методы исследования биологических жидкостей и тканей. (УК-1.1)
2.	Тема 2. Углеводы – происхождение, состав, классификация	Механизм синтеза углеводов из метаналя и аммиака воздуха. Полисахариды: классификация, свойства, важнейшие представители (декстраны, хитин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат). Канонические (структурная, энергетическая и метаболическая) и неканонические (рецепторная, информационная, регуляторная) функции углеводов. Групповые вещества крови. (УК-1.1; УК-1.2)
3	Тема 3. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	Новые виды липидов. Жиры (триглицериды), их структура и разнообразие в природе по качественному составу и соотношению высших жирных кислот. Простые и смешанные триглицериды. Стериды. Их состав и строение. Стероиды, их структура, изомерия (конформация), представители (эргостерол, стигмастерол, ситостерол, фукостерол). Видовая специфичность стеролов и стеридов. Фосфолипиды, структура их молекул, характеристика высших жирных кислот, азотистых оснований и многоатомных спиртов, входящих в их состав. Распространение фосфолипидов в природе, их биологическая роль. Цереброзиды и ганглиозиды, функции гликолипидов в тканях и органах. Биосинтез, значение эйкозаноидов. (УК-1.1; УК-1.2)
4	Тема 4. Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки	Автоматические анализаторы последовательности аминокислот в белках и пептидах (протени-секвенаторы), принцип их действия. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Принцип структурного подобия и его реализация в первичных структурах белков. Первичная структура и видовая специфичность белков (на примере цитохрома). Эволюция первичной структуры белков. Параметры α -спирали полипептидной цепи. Надвторичные структуры в белках и пептидах. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы (понятие о спиралеобразующих и спираленеобразующих сочетаниях аминокислотных остатков). Степень спирализации полипептидных цепей белков. Прионизация белков Вклад отечественных ученых в расшифровку третичной структуры белков типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Полная химическая структура лизоцима, миоглобина. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы белковой молекулы; этапы самоорганизации и связь их с первичной структурой полипептидной цепи. Предсказание пространственного строения белков исходя из первичной структуры их молекул. (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3)
5	Тема 5. Нуклеиновые кислоты – состав и	Схема биосинтеза белков. Биотехнология. Строение транспортных РНК разных видов аминокислот.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	структура, функции разных видов РНК	(УК-1.1; УК-1.2; УК-3)
6	Тема 6. Витамины – классификация, номенклатура характеристика	Характеристика водорастворимых витаминов: строение, функции, биологическая роль. Влияние гипо- и гипervитаминозов на обменные процессы в организме животных. Витаминоподобные вещества, биосинтез, значение для организма животного. (УК-1.1; УК-1.2)
7	Тема 7. Ферменты – строение, функции, свойства, классификация	Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Общие свойства ферментов. Активность ферментов в зависимости от возраста и физиологического состояния организма. Коферменты. Типы связей между коферментами и апоферменты. Коферменты – переносчики групп (АТФ, НДФ-сахара и др.). Мономерная и мультимерная структура ферментов. Строение рибонуклеазы и лизоцима – представителей ферментов мономеров. Мультиэнзимные комплексы (пируватдегидрогеназа декарбоксилирующая и др.). Полифункциональные ферменты (синтетаза высших жирных кислот и др.) Номенклатура ферментов. Систематические и рабочие (рекомендуемые) названия ферментов. Шифры ферментов. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. (УК-1.1; УК-1.2; УК-3)
8	Тема 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	Железы внутренней секреции и их гормоны. Классификация гормонов. Гормональные циклы. Стресс и гормоны. (УК-1.1; УК-1.2)
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии в организме животных»		
9	Тема 9. Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	Биологическое окисление: теории Палладина В.И. и Виланда «активации» водорода»; теории Баха А.Н. и Виланда «активации» кислорода. Окислительные ферменты - пиридинзависимые дегидрогеназы, флавинзависимые дегидрогеназы, цитохромы. Оксигеназы и гидроксилазы. (ОПК-1.1)
10	Тема 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	Особенности углеводного обмена у жвачных животных. Расщепление и пути использования углеводов в организме и тканях животного. Пентозофосфатный путь превращения углеводов, пути использования глюкозо-6-фосфата. Связь гликолиза и пентозофосфатного пути. Регуляция углеводного обмена. Взаимосвязь обмена углеводов с другими обменными процессами. Патология обмена углеводов. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
11	Тема 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	Образование кетонных тел и их окисление, окисление глицерина. Биосинтез триглицеридов, фосфолипидов. Молекулярные механизмы регуляции липидного обмена. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
12	Тема 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях;	Распад белков в тканях и биосинтез аминокислот; аминокислотные коды. Особенности обмена сложных белков. Обмен нуклеопротеидов – образование мочевины мочевой кислоты из азотистых оснований нуклеиновых кислот. Биосинтез кольца пурина из

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	превращения аминокислот. Обмен сложных белков	аспарагиновой и глютаминовой кислот, глицина, глютамина, муравьиной кислоты и CO ₂ . Биосинтез азотистых оснований. Обмен хромопротеидов – распад гемоглобина и биосинтез гема. Связь между обменом белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Особенности белкового обмена у птиц. Патология обмена белков и аминокислот. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
13	Тема 13. Обмен воды и солей в организме	Вода – ее содержание и значение для организма животного, регуляция водного обмена. Потребность в воде и минеральных веществах. Функциональное значение отдельных химических элементов. (ОПК-1.2)
Раздел 3. «Биохимия тканей и биологических жидкостей»		
14	Тема 14. Биохимия крови	Химический состав плазмы крови. Белки плазмы крови: альбумины, глобулины, липопротеиды, гликопротеиды, металлопротеиды, ферменты, небелковые азотистые и безазотистые вещества. Альбуми-глобулиновый коэффициент, основные причины диспротеинемии и появления в крови С-реактивного белка. Изменения свойств и состава гемоглобина крови при заболеваниях животных. Ферментативные реакции при свертывании крови. Форменные элементы крови и их состав. Изменения видов гемоглобина крови при заболеваниях животных. Лимфа – состав, физико-химические свойства. Диагностическое значение основных биохимических показателей крови. (ОПК-1.2)
15	Тема 15. «Биохимия мышечной ткани»	Строение мышечного волокна. Белковый состав мышц – белки саркоплазмы, миофибрилл, мышечной стромы. Углеводы, липиды, азотистые экстрактивные вещества мышц. Роль карнитина и кретинфосфата в мышцах. Химический состав гладких мышц. Биохимические процессы при голодании мышц. Посмертные изменения в мышцах. (ОПК-1.2)
16	Тема 16. Биохимия нервной ткани	Биохимический состав нервной ткани. Методы исследования нервной ткани. Обмен углеводов, белков и липидов в нервной ткани. Химизм возникновения и проведения нервного импульса – роль мембранного и Na ⁺ , K ⁺ -ионного насоса, синтез ацетилхолина, роль серотонина и апиатных пептидов. (ОПК-1.2)
17	Тема 17. Биохимия печени	Биохимический состав тканей печени, ее функциональное значение для организма. Значение печени в обмене белков, углеводов, липидов, витаминов, гормонов и минеральных веществ. Роль печени в пигментном обмене. Выделительная функция печени, образование желчи. Синтез белков плазмы крови в печени. Обезвреживание продуктов обмена и вредных веществ в печени. Изучение функционального состояния печени. Биохимические маркеры поражения клеток печени. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
18	Тема 18. Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти	Биохимический состав, обменные процессы в костной и соединительной тканях. Гормональная регуляция минерального обмена в костной ткани. Химический состав кожи, белковый, липидный, углеводный обмен и др. виды обмена веществ в коже. Кожное дыхание. Выделительная функция кожи. Биохимический состав шерсти и процесс ее образования.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Изменение процесса образования шерсти под действием внешней среды, факторов питания и др. (ОПК-1.2)
19	Тема 19. Биохимия почек и мочи	Химический состав и функции почек. Биохимический состав мочи и физико-химические свойства. Биосинтез мочи. Обмен веществ в почках. Особенности химического состава и свойства мочи птиц. Изменения состава мочи при патологиях. Основные причины альбинурии, гематурии, гемоглобинурии, глюкозурии, кетонурии. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
20	Тема 20. Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца	Биосинтез компонентов молока, источники синтеза лактозы, липидов и белков молока. Ферменты, гормоны, витамины, минеральные вещества молока. Биосинтез составных частей яйца. Белковый состав яйца. Углеводы, витамины, пигменты яйца. (ОПК-1.2)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5в

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Состав и свойства органических и биологически-активных веществ»		
1.	Тема 1. Биохимия как наука, история, значение. Химический состав	Краткая история биологической химии. Химический состав организма животных. Достижения в области биологической химии в 20-21 вв., нобелевские лауреаты. Методы исследования биологических жидкостей и тканей. (УК-1.1)
2.	Тема 2. Углеводы – происхождение, состав, классификация	Механизм синтеза углеводов из метаналя и аммиака воздуха. Полисахариды: классификация, свойства, важнейшие представители (декстраны, хитин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат). Канонические (структурная, энергетическая и метаболическая) и неканонические (рецепторная, информационная, регуляторная) функции углеводов. Групповые вещества крови. (УК-1.1; УК-1.2)
3	Тема 3. Липиды – классификация, свойства, особенности строения сложных липидов	Новые виды липидов. Жиры (триглицериды), их структура и разнообразие в природе по качественному составу и соотношению высших жирных кислот. Простые и смешанные триглицериды. Стериды. Их состав и строение. Стероиды, их структура, изомерия (конформация), представители (эргостерол, стигмастерол, ситостерол, фукостерол). Видовая специфичность стероидов и стеридов. Фосфолипиды, структура их молекул, характеристика высших жирных кислот, азотистых оснований и многоатомных спиртов, входящих в их состав. Распространение фосфолипидов в природе, их биологическая роль. Цереброзиды и ганглиозиды, функции гликолипидов в тканях и органах. Биосинтез, значение эйкозаноидов. (УК-1.1; УК-1.2)
4	Тема 4. Белки – характеристика, состав аминокислот,	Автоматические анализаторы последовательности аминокислот в белках и пептидах (протени-секвенаторы), принцип их действия. Компьютерные банки данных о первичной структуре

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	структура и свойства белков. Сложные белки	белков. Принцип структурного подобия и его реализация в первичных структурах белков. Первичная структура и видовая специфичность белков (на примере цитохрома). Эволюция первичной структуры белков. Параметры α-спирали полипептидной цепи. Надвторичные структуры в белках и пептидах. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы (понятие о спиралеобразующих и спираленеобразующих сочетаниях аминокислотных остатков). Степень спирализации полипептидных цепей белков. Прионизация белков Вклад отечественных ученых в расшифровку третичной структуры белков типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Полная химическая структура лизоцима, миоглобина. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы белковой молекулы; этапы самоорганизации и связь их с первичной структурой полипептидной цепи. Предсказание пространственного строения белков исходя из первичной структуры их молекул. (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3)
5	Тема 5. Нуклеиновые кислоты – состав и структура, функции разных видов РНК	Схема биосинтеза белков. Биотехнология. Строение транспортных РНК разных видов аминокислот. (УК-1.1; УК-1.2; УК-3)
6	Тема 6. Витамины – классификация, номенклатура характеристика	Характеристика водорастворимых витаминов: строение, функции, биологическая роль. Влияние гипо- и гипервитаминозов на обменные процессы в организме животных. Витаминоподобные вещества, биосинтез, значение для организма животного. (УК-1.1; УК-1.2)
7	Тема 7. Ферменты – строение, функции, свойства, классификация	Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Общие свойства ферментов. Активность ферментов в зависимости от возраста и физиологического состояния организма. Коферменты. Типы связей между коферментами и апоферменты. Коферменты – переносчики групп (АТФ, НДФ-сахара и др.). Мономерная и мультимерная структура ферментов. Строение рибонуклеазы и лизоцима – представителей ферментов мономеров. Мультиэнзимные комплексы (пируватдегидрогеназа декарбоксилирующая и др.). Полифункциональные ферменты (синтетаза высших жирных кислот и др.) Номенклатура ферментов. Систематические и рабочие (рекомендуемые) названия ферментов. Шифры ферментов. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. (УК-1.1; УК-1.2; УК-3)
8	Тема 8. Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов	Железы внутренней секреции и их гормоны. Классификация гормонов. Гормональные циклы. Стресс и гормоны. (УК-1.1; УК-1.2)
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии в организме животных»		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
9	Тема 9. Методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных. Биологическое окисление	Биологическое окисление: теории Палладина В.И. и Виланда «активации» водорода»; теории Баха А.Н. и Виланда «активации» кислорода. Окислительные ферменты - пиридинзависимые дегидрогеназы, флавинзависимые дегидрогеназы, цитохромы. Оксигеназы и гидроксилазы. (ОПК-1.1)
10	Тема 10. Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена	Особенности углеводного обмена у жвачных животных. Расщепление и пути использования углеводов в организме и тканях животного. Пентозофосфатный путь превращения углеводов, пути использования глюкозо-6-фосфата. Связь гликолиза и пентозофосфатного пути. Регуляция углеводного обмена. Взаимосвязь обмена углеводов с другими обменными процессами. Патология обмена углеводов. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
11	Тема 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез	Образование кетонных тел и их окисление, окисление глицерина. Биосинтез триглицеридов, фосфолипидов. Молекулярные механизмы регуляции липидного обмена. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
12	Тема 12. Обмен белков – переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	Распад белков в тканях и биосинтез аминокислот; аминокислотные коды. Особенности обмена сложных белков. Обмен нуклеопротеидов – образование мочевины мочевой кислоты из азотистых оснований нуклеиновых кислот. Биосинтез кольца пурина из аспарагиновой и глютаминовой кислот, глицина, глютамина, муравьиной кислоты и CO ₂ . Биосинтез азотистых оснований. Обмен хромопротеидов – распад гемоглобина и биосинтез гема. Связь между обменом белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Особенности белкового обмена у птиц. Патология обмена белков и аминокислот. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
13	Тема 13. Обмен воды и солей в организме	Вода – ее содержание и значение для организма животного, регуляция водного обмена. Потребность в воде и минеральных веществах. Функциональное значение отдельных химических элементов. (ОПК-1.2)
Раздел 3. «Биохимия тканей и биологических жидкостей»		
14	Тема 14. Биохимия крови	Химический состав плазмы крови. Белки плазмы крови: альбумины, глобулины, липопротеиды, гликопротеиды, металлопротеиды, ферменты, небелковые азотистые и безазотистые вещества. Альбуми-глобулиновый коэффициент, основные причины диспротеинемии и появления в крови С-реактивного белка. Изменения свойств и состава гемоглобина крови при заболеваниях животных. Ферментативные реакции при свертывании крови. Форменные элементы крови и их состав. Изменения видов гемоглобина крови при заболеваниях животных. Лимфа – состав, физико-химические свойства. Диагностическое значение основных биохимических показателей крови. (ОПК-1.2)
15	Тема 15. «Биохимия мышечной ткани»	Строение мышечного волокна. Белковый состав мышц – белки саркоплазмы, миофибрилл, мышечной стромы. Углеводы, липиды, азотистые экстрактивные вещества мышц. Роль карнитина и крeтинфосфата в мышцах. Химический состав

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		гладких мышц. Биохимические процессы при голодании мышц. Посмертные изменения в мышцах. (ОПК-1.2)
16	Тема 16. Биохимия нервной ткани	Биохимический состав нервной ткани. Методы исследования нервной ткани. Обмен углеводов, белков и липидов в нервной ткани. Химизм возникновения и проведения нервного импульса – роль мембранного и Na^+ , K^+ -ионного насоса, синтез ацетилхолина, роль серотонина и опиоидных пептидов. (ОПК-1.2)
17	Тема 17. Биохимия печени	Биохимический состав тканей печени, ее функциональное значение для организма. Значение печени в обмене белков, углеводов, липидов, витаминов, гормонов и минеральных веществ. Роль печени в пигментном обмене. Выделительная функция печени, образование желчи. Синтез белков плазмы крови в печени. Обезвреживание продуктов обмена и вредных веществ в печени. Изучение функционального состояния печени. Биохимические маркеры поражения клеток печени. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
18	Тема 18. Биохимия костной и соединительной ткани. Биохимия шерсти	Биохимический состав, обменные процессы в костной и соединительной тканях. Гормональная регуляция минерального обмена в костной ткани. Химический состав кожи, белковый, липидный, углеводный обмен и др. виды обмена веществ в коже. Кожное дыхание. Выделительная функция кожи. Биохимический состав шерсти и процесс ее образования. Изменение процесса образования шерсти под действием внешней среды, факторов питания и др. (ОПК-1.2)
19	Тема 19. Биохимия почек и мочи	Химический состав и функции почек. Биохимический состав мочи и физико-химические свойства. Биосинтез мочи. Обмен веществ в почках. Особенности химического состава и свойства мочи птиц. Изменения состава мочи при патологиях. Основные причины альбуминурии, гематурии, гемоглобинурии, глюкозурии, кетонурии. (ОПК-1.2; ОПК-1.3)
20	Тема 20. Биохимия молочной железы и молока. Биохимия яйца	Биосинтез компонентов молока, источники синтеза лактозы, липидов и белков молока. Ферменты, гормоны, витамины, минеральные вещества молока. Биосинтез составных частей яйца. Белковый состав яйца. Углеводы, витамины, пигменты яйца. (ОПК-1.2)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 2. Углеводы – происхождение, строение, классификация	Л	Интерактивная лекция с презентацией
2.	Тема 3. Липиды – классификация, свойства,	Л	Интерактивная лекция с

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	особенности строения сложных липидов	презентацией
3.	Тема 4. «Белки – характеристика, состав аминокислот, структура и свойства белков. Сложные белки»	Интерактивная лекция с презентацией
4.	Тема 6. «Витамины – классификация, номенклатура, характеристика»	Проблемная лекция
5.	Тема 7. «Ферменты - строение, функции, свойства, классификация»	Интерактивная лекция с презентацией
6.	Тема 8. «Гормоны – свойства, механизм действия, виды гормонов»	Интерактивная лекция с презентацией
7.	Тема 10. «Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена»	Интерактивная лекция с презентацией
8.	Тема 11. Обмен липидов – окисление и биосинтез.	Интерактивная лекция с презентацией
9.	Тема 12. Обмен белков - переваривание, всасывание, распад и биосинтез в тканях; превращения аминокислот. Обмен сложных белков	Интерактивная лекция с презентацией
10.	Тема 17. Биохимия печени	Интерактивная лекция с презентацией

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

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

Примерная тематика рефератов по теме 14 «Биохимия крови»

1. Физико-химические свойства крови сельскохозяйственных животных.
2. Физико-химические свойства крови мелких домашних животных.
3. Физико-химические свойства крови сельскохозяйственной птицы.
4. Гидрокарбонатная буферная система крови.
5. Гемоглобиновый буфер эритроцитов крови.
6. Характеристика белков плазмы крови сельскохозяйственных животных.
7. Характеристика белков плазмы крови мелких домашних животных.
8. Липо-, глико- и металлопротеиды крови.
9. Характеристика ферментов плазмы и сыворотки крови.
10. Характеристика небелковых азотистых веществ крови.
11. Углеводы и липиды крови, нормы содержания в крови различных видов сельскохозяйственных животных.
12. Углеводы и липиды крови, нормы содержания в крови различных видов мелких домашних животных.
13. Биохимия свертывания крови и фибринолиз.
14. Физико-химические свойства эритроцитов крови.
15. Химическое строение гемоглобина крови.

16. Изменение строения гемоглобина при серповидной анемии.
17. Строение и функции производных гемоглобина - метгемоглобина, карбоксигемоглобина, циангемоглобина.
18. Лимфа – состав физико-химические свойства.
19. Основные биохимические показатели крови, их диагностическое значение.

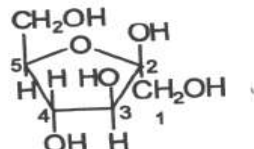
Тесты для текущего контроля по теме 2 «Углеводы – происхождение, строение, классификация»

1. Укажите основной углевод крови

- a) D-Фруктоза. b) Маннитол. c) D-Глюкоза.
- d) Сорбитоза. e) L-Глюкоза.

2. Определите представленное ниже химическое соединение

- a) Мальтоза.
- b) Сахароза.
- c) Лактоза.
- d) Глюкоза.
- e) Фруктоза.

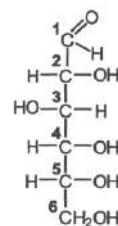


3. К каким сахарам относят дезоксирибозу?

- a) Гексозы. b) Пентозы. c) Тетрозы. d) Триозы. e) Кетозы.

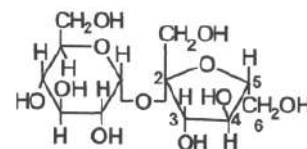
4. Растворы моносахаридов обладают оптической активностью —поворачивают плоскость поляризованного света благодаря наличию в их составе асимметрических атомов углерода. Отметьте такие атомы на приведенной ниже линейной формуле D-глюкозы.

- a) 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- b) 1.
- c) 1, 6.
- d) 3.
- e) 2, 3, 4, 5.



5. Определите представленное ниже химическое соединение

- a) Мальтоза.
- b) Сахароза.
- c) Лактоза.
- d) Глюкоза.
- e) Фруктоза



6. Какое из следующих соединений классифицируют как полисахарид?

- a) Сахарин. b) Крахмал. c) Лактоза. d) Цикламат натрия. e) Мальтоза.

7. К какой группе относят гликоген?

- a) Моносахариды. b) Гомополисахариды. c) Олигосахариды. d) Гетерополисахариды. e) Дисахариды.

8. Определите приведенную химическую структуру гликозаминогликана

- a) Хондроитин-4-сульфат, локализованный преимущественно в сухожилиях, кости, роговице глаза, хрящах эмбриона.

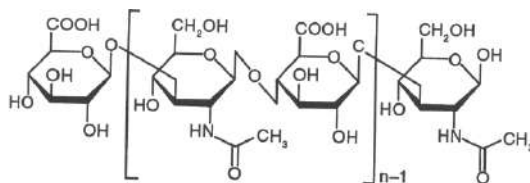
- b) Кератан-сульфат, локализованный преимущественно в сухожилиях, спинальных дисках, роговице глаза.

- c) Гепарин, локализованный преимущественно в печени, легких, сосудистой стенке.

- d) Гиалурионовая кислота, локализованная преимущественно в коже, хрящах, пупочном канатике, стекловидном теле, синовиальной жидкости, сердечных клапанах, кости, хрящах эмбриона, в патологических суставах.

- e) Хондроитин-6-сульфат, локализованный преимущественно в сухожилиях, кости, роговице глаза, хрящах эмбриона.

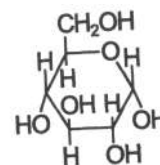
9. К какой группе относят гепарин?



а) Моносахариды. б) Дисахариды. с) Олигосахариды. d) Гетерополисахариды. е) Гомополисахариды.

10. Назовите представленное ниже химическое соединение.

- а) Мальтоза.
- б) Сахароза.
- с) Лактоза.
- д) Глюкоза.
- е) Фруктоза.



2. К каким сахарам относят фруктозу?

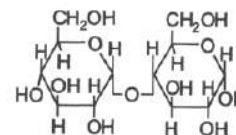
- а) Триозы. б) Тетрозы. с) Пентозы. д) Гексозы. е) Гептозы.

11. К каким сахарам относят глицеральдегид?

- а) Альдозы. б) Кетозы. с) Гептозы. д) Пентозы. е) Тетрозы.

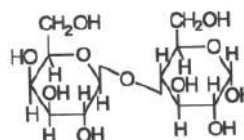
12. Назовите представленное ниже химическое соединение

- а) Мальтоза.
- б) Сахароза.
- с) Лактоза.
- д) Глюкоза.
- е) Фруктоза.



13. Отметьте представленное ниже химическое соединение

- а) Мальтоза.
- б) Сахароза.
- с) Лактоза.
- д) Глюкоза.
- е) Фруктоза



14. К какой группе относят амилопектин?

- а) Моносахариды б) Дисахариды с) Олигосахариды d) Гетерополисахариды е) Гомополисахариды.

15. Какое из следующих веществ присутствует во всей соединительной ткани?

- а) Мукополисахариды. б) Липиды. с) Фибрин. d) Все вышеперечисленные. е) Ни одно из вышеперечисленных.

16. Выберите структурные компоненты гиалуроновой кислоты.

- а) Две молекулы мальтозы. б) Две молекулы D-ГЛЮКОЗЫ.
- с) N-ацетилглюкозамин, глюкуроновая кислота.
- д) Ацетилгалактозаминсульфат, глюкуронат.
- е) Глюкозаминсульфат, глюкуронат.

17. Укажите качественную реакцию на глюкозу.

- а) Реакция Троммера. б) Биуретовая реакция. с) Ксантопротеиновая реакция.
- д) Реакция Селиванова. е) Реакция Фоля.

Вопросы для текущего контроля по теме 10 «Обмен углеводов – переваривание, всасывание, расщепление. Регуляция и патология обмена»

1. Какие ферменты участвуют в переваривании крахмала? Напишите уравнение реакции гидролиза крахмала.
2. Как и где происходит фосфоролиз гликогена в организме животных? Напишите уравнение реакции фосфоролиза гликогена.
3. Как и где происходит переваривание клетчатки у жвачных животных? Напишите уравнение реакции гидролиза клетчатки.
4. Где и с участием каких ферментов происходит переваривание дисахаридов (сахарозы и лактозы)? Напишите уравнения реакций гидролиза сахарозы и лактозы.
5. Как и где образуются летучие жирные кислоты (ЛЖК) в желудочно-кишечном тракте животных? Напишите уравнения реакций брожения глюкозы с образованием уксусной и пропионовой кислот.

6. Где и какие углеводы всасываются в желудочно-кишечном тракте животных? Запишите проекционные (Толенса–Фишера) и перспективные (Хеуорса) формулы глюкозы и фруктозы.
7. Что называется процессом гликолиза? Напишите уравнение реакции образования глюкозо-6-фосфата при гликолизе.
8. Что называется процессом гликогенолиза? Напишите уравнение реакции образования глюкозо-6-фосфата при гликогенолизе.
9. Чем отличается процесс гликолиза от процесса гликогенолиза? Напишите уравнение реакции образования фруктозо-1,6-дифосфата.
10. Напишите уравнение реакции образования 3-фосфоглицеринового альдегида при гликолизе. Его значение в обмене веществ.
11. Напишите уравнение реакции образования в процессе гликолиза 3-фосфоглицерата. В чем особенность этой реакции?
12. Напишите уравнение реакций получения в процессе гликолиза L-лактата из 3-фосфоглицерата. Каковы пути использования организмом L-лактата?
13. Какие реакции гликолиза могут быть связаны с процессом окислительного фосфорилирования?
14. Напишите реакции гликолиза, связанные с процессом субстратного фосфорилирования. Почему этот тип фосфорилирования преобладает в гликолизе?
15. Какое количество макроэргических соединений образуется при окислении глюкозы в процессе гликолиза? Напишите уравнения этих реакций.
16. Что является конечным продуктом анаэробного окисления углеводов у млекопитающих животных? Напишите уравнение реакции восстановления пировиноградной кислоты до молочной.
17. Каково биологическое значение анаэробной фазы окисления углеводов? Напишите уравнение реакции превращения 1,6-дифосфат-фруктозы в две триозы.
18. Каким превращениям может подвергаться пировиноградная кислота в аэробной фазе окисления? Напишите уравнения этих реакций.
19. Напишите уравнения реакций превращения пировиноградной кислоты в ацетил-КоА. Какая часть энергии, выделяющейся при окислении глюкозы, аккумулируется в макроэргической связи ацетил-КоА?
20. В результате каких реакций цикла Кребса образуется эндогенная вода в организме? Запишите эти реакции.
21. В каких реакциях цикла Кребса образуется CO₂? Запишите эти реакции.
22. Что является конечным продуктом аэробного окисления углеводов? Напишите уравнение реакции образования щавелевоуксусной кислоты из яблочной.
23. Каково биологическое значение цикла трикарбоновых кислот? Напишите реакции цикла Кребса, связанные с процессом окислительного фосфорилирования.
24. На каком этапе превращения в цикле Кребса синтезируется ГТФ? Напишите уравнения этих реакций.
25. Рассчитайте энергетический баланс аэробного окисления глюкозы и обоснуйте его.
26. Какое соединение связывает гликолиз и цикл Кребса?
27. Какова биологическая роль углеводов в организме животных? Напишите уравнения реакций превращения глюкозо-6-фосфата в фруктозо-1,6-дифосфат.
28. Какова биологическая роль пентозофосфатного цикла окисления углеводов? Напишите уравнение реакций окислительной стадии этого цикла.
29. Из каких соединений возможен синтез гликогена? Что такое гликонеогенез?
30. Какие методы можно применить для контроля углеводного обмена у животных? Напишите уравнения реакций синтеза лактозы и сахарозы.
31. Какова взаимосвязь углеводного и жирового обмена?
32. Какова взаимосвязь углеводного и белкового обмена?
33. Какие метаболиты могут служить предшественниками в биосинтезе гликогена?
34. Какие изменения в организме указывают на нарушения углеводного обмена?

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ЗА ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР

1. Предмет биологической химии. История развития.
2. Биохимия как наука – понятие, задачи, области биохимии, ее значение для ветеринарии
3. Химический состав организма животных.
4. Особенности химического состава отдельных органов и тканей
5. Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов. Примеры.
6. Функции углеводов. Качественные реакции на углеводы.
7. Моносахариды. Классификация. Структура. Представители. Функции
8. Гексозы. Биологическая роль глюкозы, фруктозы, галактозы.
9. Производные моносахаридов – уроновые кислоты, аминомоносахариды, гликозиды. Строение, свойства, биологическая роль
10. Олигосахариды. Представители. Строение. Биологическая роль
11. Гомополисахариды. Представители. Нахождение в природе. Особенности строения. Биологическая роль
12. Гликоген. Структура. Функции
13. Гетерополисахариды. Функции в организме. Особенности строения
14. Использование углеводов в биологии и ветеринарии
15. Общая характеристика липидов. Классификация липидов.
16. Биологические функции липидов. Различия в строении различных групп липидов
17. Строение липидов. Химические свойства липидов.
18. Жирные кислоты. Строение. Классификация. Представители.
19. Эйкозаноиды. Строение. Биосинтез. Биологическая роль.
20. Спирты, входящие в состав липидов. Химическая структура на примере глицерина.
21. ТАГ. Строение и функции в организме.
22. Омыляемые липиды. Функции. Представители.
23. Неомыляемые липиды. Функции. Представители.
24. ЦППФ и его производные. Характеристика.
25. Фосфолипиды. Строение. Биологическая роль. Представители.
26. Применение липидов в ветеринарии.
27. Общая характеристика белков. Классификация белков,
28. Качественные реакции на белки.
29. Физико-химические свойства белков. Уровни организации белковой молекулы.
30. Методы осаждения и коагуляции белков. Денатурация белков.
31. Простые белки. Представители и их характеристика.
32. Альбумины. Структура. Характеристика. Биологические функции.
33. Глобулины. Классификация. Характеристика. Биологические функции.
34. Гистоны, протамины. Характеристика. Биологические функции.
35. Коллаген. Состав, структура, синтез. Функции в организме.
36. Сложные белки. Группы сложных белков и их представители.
37. Белки свертывающей системы крови.
38. Гемоглобин. Структура. Функции.
39. Характеристика и свойства аминокислот.
40. Качественные реакции на аминокислоты.
41. Классификация аминокислот.

42. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
43. Понятие лимитирующей аминокислоты.
44. Биологические функции аминокислот.
45. Нуклеиновые кислоты. Состав. Синтез. Продукты распада.
46. Пуриновые и пиримидиновые основания. Строение.
47. Нарушение обмена пуринов.
48. Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов.
49. Характеристика основных жирорастворимых витаминов.
50. Каротин и ретинол. Структура, биологическая роль.
51. Витамин Д и его производные. Синтез в организме. Биологическая роль.
52. Характеристика основных водорастворимых витаминов.
53. Тиамин. Характеристика. Функции в организме.
54. Рибофлавин. Характеристика. Функции в организме.
55. Ниацин. Характеристика. Функции в организме.
56. Пантотеновая кислота. Характеристика. Функции в организме.
57. Пиридоксин. Характеристика. Функции в организме.
58. Фолиевая кислота. Характеристика. Функции в организме.
59. Цианокобаламин. Характеристика. Функции в организме.
60. Витаминоподобные вещества и авитамины.
61. Ферменты. Классификация и номенклатура.
62. Ферменты. Свойства. Биологическая роль.
63. Коферменты. Представители. Биохимическая роль.
64. Коэнзим А. Структура. Участие в биохимических процессах.
65. Типы ферментативных реакций.
66. Регуляция активности ферментов. Ингибирование ферментов.
67. Гормоны. Классификация по строению, месту синтеза и влиянию на обмен веществ.
68. Гормоны гипоталамуса.
69. Гормоны гипофиза.
70. Железы внутренней секреции и их гормоны.
71. Гормоны щитовидной железы. Биологическая роль.
72. Инсулин. Биологическая функция. Механизм действия.
73. Половые гормоны. Химическая структура. Биологическая роль.
74. Катехоламины. Строение, синтез, биологическая роль.
75. Механизм действия гормонов.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ЗА ПЯТЫЙ СЕМЕСТР

1. Обмен веществ в организме. Анаболизм и катаболизм. Этапы катаболизма.
2. Особенности метаболизма птиц
3. Источники энергии в клетке. Компоненты АТФ-цикла.
4. Биологическое окисление. Этапы биологического окисления
5. Теории биологического окисления
6. Компоненты биологического окисления. Карбоновые кислоты.
7. Гликолиз.
8. Цикл трикарбоновых кислот.
9. Коэнзим А. Структура. Характеристика. Участие в биохимических реакциях
10. Окислительное фосфорилирование. Принцип работы дыхательной цепи.

11. Дыхательная цепь – транспорт электронов, синтез АТФ, ингибиторы клеточного дыхания.
12. Пиридин - и флавинзависимые дегидрогеназы. Участие в биохимических реакциях.
13. Гипоэнергетические состояния. Причины. Пути коррекции
14. Переваривание и всасывание углеводов.
15. Особенности переваривания углеводов у жвачных
16. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Нарушения переваривания, причины, симптомы.
17. Транспорт глюкозы в клетку. Метаболизм глюкозы.
18. Глюконеогенез.
19. Гликогенез.
20. Гликогенолиз.
21. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Роль в организме.
22. Метаболизм этанола
23. Нарушения углеводного обмена.
24. Переваривание и всасывание липидов.
25. Желчь. Функции. Состав.
26. Желчные кислоты. Строение. Реутилизация.
27. Транспорт липидов и жирных кислот
28. Биосинтез жирных кислот и холестерина.
29. Биосинтез триглицеридов.
30. Липолиз. Гормональная регуляция
31. В-Окисление жирных кислот.
32. Этапы мобилизации жиров
33. Регуляция липидного обмена.
34. Нарушения липидного обмена. Ожирение.
35. Переваривание белков. Протеолитические ферменты.
36. Особенности переваривания белков у жвачных.
37. Превращения белков в толстом отделе кишечника
38. Баланс азота. Биологическая ценность белка
39. Транспорт аминокислот.
40. Превращение аминокислот по радикалу.
41. Превращение аминокислот по карбоксильной группе. Биогенные амины.
42. Превращение аминокислот по аминной группе. Реакции дезаминирования.
43. Трансаминирование аминокислот. Коферменты
44. Обмен и роль креатина.
45. Анаболизм и катаболизм белков в организме.
46. Источники аммиака в организме. Обезвреживание аммиака
47. Синтез мочевины. Орнитиновый цикл.
48. Нарушения белкового обмена.
49. Биологическое значение воды. Источники воды в организме. Выведение воды
50. Регуляция водно-солевого баланса.
51. Потребность животного организма в минеральных веществах. Всасывание, депонирование и выделение.
52. Электролиты крови. Биохимические функции калия и натрия.
53. Биохимические функции кальция.
54. Биологическая роль железа и меди.
55. Функции крови. Физико-химические свойства крови.

56. Гемоглобин. Функции. Строение.
57. Белки плазмы крови.
58. Минеральный и липидный состав плазмы крови
59. Буферные системы крови.
60. Кислотно-основное состояние. Нарушение и компенсация.
61. Механизм свертывания крови.
62. Строение мышечного волокна.
63. Биохимия мышечного сокращения. Роль Ca^{+} .
64. Соединительная ткань. Коллаген. Его состав и синтез.
65. Трупное окоченение. Созревание мяса.
66. Химический состав нервной ткани. Белки нервной ткани
67. Липиды и гликолипиды нервной ткани.
68. Моча, ее состав. Физико-химические свойства мочи.
69. Функции печени.
70. Биотрансформация метаболитов и ксенобиотиков в печени.
71. Химический состав шерсти.
72. Химический состав яйца.
73. Образование молока. Синтез составных компонентов. Предшественники.
74. Химический состав молозива и молока. Биохимические основы жирномолочности
75. Современные методы исследования биологических жидкостей и тканей

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Горчаков, Э.В. Основы биологической химии: учебное пособие / Э.В. Горчаков, Б.М. Багамаев, Н.В. Федотов, В.А. Горобец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-3806-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112688>

2. Шапиро, Я. С. Биологическая химия: учебное пособие / Я. С. Шапиро. – 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 312 с. – ISBN 978-5-8114-3910-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121479>

Метревели, Т. В. Биохимия животных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 310700 - Зоотехния / Т. В. Метревели ; Т. В. Метревели ; под ред. Н. С. Шевелева. – СПб. [и др.] : Лань, 2005. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 5-8114-0579-0. – EDN QKNRVH.

7.2 Дополнительная литература

1. Биологическая химия : учебное пособие / составители В.Н. Никулин [и др.]. – Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. – 136 с. – Текст : электронный // Лань : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134479>

2. Егоров, В.В. Бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / В.В. Егоров. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань. – 2023. – 412 с.

3. Конопатов, Ю.В. Биохимия животных / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. – СПб.: «Лань». – 2015. – 384 с. ISBN 978-5-8114-1823-7

4. Кононский, А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: «Колос», 1992. – 522 с.

5. Практикум по биологической химии / Е. Строев. – М.: МИА. – 2012. – 384 с.

6. Чечеткин, А.В. Биохимия животных. Учебник для студентов зооинженерных и ветер. факультетов с/х вузов / А.В. Чечеткин [и др.] Под ред. Чечеткина А.В. – М.: Высшая школа. 1982. – 511 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Биохимия. Тестовые вопросы: Учебное пособие / Под ред. Д.М. Зубраирова, Е.А. Пазюк. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2008. – 286 с.

2. Зубраиров, Д.М. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии Д.М. Зубраилов, В.Н. Тимербаев, В.С. Давыдов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 392 с.

3. Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов) / А.С. Коничев [и др.] под ред. проф. А.С. Коничева. – М.: КолосС, 2007. – 140 с. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Википедия. – [электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

2. ХиМиК.ru – Химическая энциклопедия. – Режим доступа. - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

3. Березов, Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – [электронный учебник]. – Режим доступа. - <http://www.xumuk.ru/biologhim/>.

4. Электронный учебник по биохимии Красноярский университет/ library.krasu.ru/ft/ft/_umkd/295/u_lab.pdf

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Подготовка презентаций	Microsoft	2006 Версия Microsoft Office PowerPoint 2007
2	Все разделы	Microsoft Office Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 Версия Microsoft Office Word 2007

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа (каб. № 401н).	Мультимедийное оборудование (проектор тип 1 Acer X1226Н. Экран DRAPER LUMA, ноутбук с колонками). Стол ученический (24 шт.), посадочных мест 85. Кафедра, стол письменный (3 шт.)
Аудитория для проведения лабораторных занятий (каб. № 415н).	Шкаф для посуды и приборов, микроскоп БИОЛАМ-И. Технологическая приставка с подводом воды (6 шт.), стеллаж универсальный, стол приставной, стол для весов антивибрационный, стол приборный большой с полкой без ящиков и розеток (2 шт.), Стол приборный большой с полкой, ящиками и розетками Учебные столы, стулья, доска учебная, ноутбук. Для проведения лабораторных работ: химическая посуда, электрические плитки, весы, центрифуга, ФЭК, биохимический анализатор, водяная баня, набор химических реактивов.
Для подготовки рефератов и самостоятельной работы – читальный зал библиотеки филиала (старый корпус, 1 этаж)	Учебники, учебные пособия, компьютеры с доступом в интернет и локальную сеть филиала

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При организации изучения дисциплины необходимо в начале курса «Биологической химии» предложить студентам кратко повторить курс органической химии и некоторые разделы неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии. Это позволит облегчить усвоение дисциплины. В лекционном курсе необходимо сосредоточить внимание студентов на закономерностях образования различных органических и биологических

активных веществ в организме животных, особенностях их строения, превращениях в организме, распаду и утилизации. Обмен белков, липидов, углеводов является одной из наиболее сложных тем в курсе биологической химии, поэтому кроме лекционного курса необходимо настроить студентов на самостоятельную внеаудиторную работу, при необходимости организовать индивидуальные или групповые консультации.

Виды и формы отработки занятий

Студент, пропустивший занятие обязан отработать пропущенную тему в дополнительно отведенное преподавателем время. Возможна отработка пропуска написанием реферата и его защита после проверки преподавателем для выставления оценки.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При изучении дисциплины студентам необходимо прослушать курс лекций, выполнить лабораторный практикум по биологической химии, пройти контроль знаний в виде тестирования, коллоквиумов, устного опроса и по темам: «Белки, нуклеиновые кислоты», «Витамины», «Ферменты», «Гормоны», «Общие пути метаболизма», «Обмен углеводов», «Обмен липидов», «Обмен белков», «Обмен нуклеиновых кислот», «Водно-солевой обмен», «Взаимосвязь обменов веществ», «Биохимия органов и тканей».

При изучении дисциплины, наряду с обязательной аудиторной работой студента, предусматриваются различные формы его самостоятельной и дополнительной работы, в том числе: работа с учебной и методической литературой, конспектами лекций и практических занятий; выполнение домашних заданий; работа во внеаудиторное время в аудиториях с привлечением технических средств обучения; работа в библиотеке, чтение монографий, справочников, периодической литературы; участие в работе научных студенческих конференций; публикация статей и другие способы повышения и закрепления знаний.

Программу разработал: Ревякин А.О., к.б.н., доцент