

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии
Кафедра анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных**

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

О.А.Удалых

(подпись)

«14» апреля 2025 г.

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.27. «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Образовательная программа: **Специалитет**

Укрупненная группа: **36.00.00 – Ветеринария и зоотехния**

Специальность **36.05.01 Ветеринария**

Направленность (профиль): **Ветеринарная медицина**

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

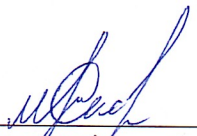
Квалификация выпускника: **Ветеринарный врач**

Год начала подготовки: **2025**

Макеевка – 2025 год

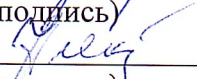
Разработчик:

к.вет.н.


(подпись)

Скорик М.В.

ст.преподаватель


(подпись)

Александрова Н.П.

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» разработана в соответствии с:
Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария - специалитет, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 974.

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» разработана на основании учебного плана по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) Ветеринарная медицина, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия» от 17.04.2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании предметно-методической комиссии кафедры анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных
Протокол № 5 от «08» апреля 2025 года

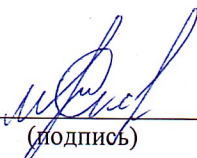
Председатель ПМК


(подпись)

Д.А. Иванов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных
Протокол № 8 от «09» апреля 2025 года

И. о. заведующий кафедрой


(подпись)

М.В. Скорик

Начальник учебного отдела


(подпись)

Н.В. Шевченко

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ	4
1.1. Наименование дисциплины	4
1.2. Область применения дисциплины	4
1.3. Нормативные ссылки	4
1.4. Роль и место дисциплины в учебном процессе	4
1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	6
2.1. Содержание учебного материала дисциплины	7
2.2. Обеспечение содержания дисциплины	9
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.1. Тематический план изучения дисциплины	10
3.2. Темы лабораторных занятий и их содержание	11
3.3. Самостоятельная работа студентов	31
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	35
4.1. Рекомендуемая литература	35
4.2. Средства обеспечения освоения дисциплины	37
4.3. Оценочные материалы (фонд оценочных средств)	37
4.4. Критерии оценки знаний, умений, навыков	37
4.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	49
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	53

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.27. «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1.2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биологическая химия» является *дисциплиной обязательной части* учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль): Ветеринарная медицина.

Дисциплина «Биологическая химия» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин: «Биология», «Неорганическая и аналитическая химия», «Органическая и физколлоидная химия», «Цитология, гистология и эмбриология», «Физиология и этология животных», «Ветеринарная генетика» и является основой для изучения дисциплин: «Физиология и этология животных», «Патологическая физиология», «Ветеринарная микробиология», «Вирусология», «Клиническая диагностика с рентгенологией», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Кормление животных с основами кормопроизводства».

1.3. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Нормативно-правовую базу рабочей программы составляют:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария;

Положение о рабочей программе дисциплины в ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»;

другие локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия».

1.4. РОЛЬ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Цель дисциплины – формирование фундаментальных и профессиональных знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, и основных закономерностях биохимических процессов и механизмов регуляции обмена веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение знаниями о структуре и функциях белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, метаболизме этих веществ, регуляции метаболических процессов;
- формирование представления о взаимосвязи метаболических путей в организме.

Описание дисциплины

Укрупненная группа	36.00.00 Ветеринария и зоотехния	
Специальность	36.05.01 Ветеринария	
Направленность программы	Ветеринарная медицина	
Образовательная программа	Специалитет	
Квалификация	Ветеринарный врач	
Дисциплина обязательной / вариативной части образовательной программы	Обязательная часть	
Форма контроля	Зачет, экзамен	
Показатели трудоемкости	Форма обучения	
	очная	очно-заочная
Год обучения	2	2
Семестр	3, 4	3, 4

Количество зачетных единиц	5	5
Общее количество часов	180	180
Количество часов, часы:		
-лекционных	52	18
-практических (семинарских)	-	-
-лабораторных	70	16
- курсовая работа (проект)	-	-
- контактной работы на промежуточную аттестацию	4,3	4,3
- самостоятельной работы	53,7	141,7

1.5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.5.1. Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов (ОПК-4)

Индикаторы достижения компетенции:

- Использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий (ОПК-4.1);

- Использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов (ОПК-4.2).

1.5.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биологическая химия», характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность Ветеринарная медицина, представлены в таблице:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную	ОПК-4.1. Использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий	<i>Знание:</i> методов исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях животных. <i>Умение:</i> осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования. <i>Навык:</i> владеть техникой фильтрации, кристаллизации, перегонки, экстракции,

	методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов		хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; владеть методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций. <i>Опыт деятельности:</i> использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований.
		ОПК- 4.2. Использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<i>Знание:</i> теоретических основ, новейших научных и практических достижений в области биологической химии; биохимических основ жизнедеятельности организма; особенностей метаболизма сельскохозяйственных животных. <i>Умение:</i> анализировать процессы, происходящие в организме животного, и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных. <i>Навык:</i> владеть логикой биохимического мышления. <i>Опыт деятельности:</i> использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В процессе освоения дисциплины «Биологическая химия» используются следующие формы организации учебного процесса (образовательные технологии):

- лекции (Л);
- занятия семинарского типа (СЗ);
- самостоятельная работа студентов по выполнению различных видов работы (СР).

При проведении лекций и лабораторных занятий используются мультимедийные презентации, наглядные пособия, плакаты, раздаточные материалы, химическая посуда, приборы, инструменты.

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор ситуаций, дискуссия, коллоквиум), внеаудиторная самостоятельная работа, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку конспектов по

отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, научных статей, подготовку и защиту результатов собственных научных исследований.

2.1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Содержание темы в дидактических единицах	Формы организации учебного процесса
Раздел 1. Введение в биохимию		
Тема 1.1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Коллоидные растворы. Аминокислоты.	1. Коллоидные растворы, методы получения. Коагуляция, седиментация, пептизация. Способы получения аминокислот. 2. Водный и электролитный балансы. Параметры кислотно-основного состояния. 3. Качественное определение катионов и анионов. Количественное определение калия, кальция и фосфора.	Л, СЗ, СР
Раздел 2. Химические вещества в живом организме		
Тема 2.1. Белки. Свойства и функции белков. Классификация	1. Классификация белков. 2. Физико-химические свойства белков. Цветные реакции на белки.	Л, СЗ, СР
Тема 2.2. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов	1. Биосинтез и клеточная локализация ферментов. 2. Исследование каталитических свойств ферментов. 3. Влияние различных факторов на скорость ферментативных реакций. 4. Качественное количественное определение каталазы в крови.	Л, СЗ, СР
Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции	1. Рибонуклеиновые кислоты. 2. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. 3. Осаждение ДНК из раствора.	Л, СЗ, СР
Тема 2.4. Углеводы, классификация и функции	1. Качественные реакции на моносахариды и их количественное определение. 2. Олигосахариды и полисахариды. 3. Гетерополисахариды. 4. Физико-химические свойства углеводов.	Л, СЗ, СР
Тема 2.5. Липиды. Их классификация, биологическое значение	1. Качественные реакции на моносахариды и их количественное определение. 2. Сфинголипиды.	Л, СЗ, СР
Тема 2.6. Витамины, классификация и функции	1. Классификация и номенклатура витаминов. 2. Качественные реакции на витамины: А, Д. 3. Качественные реакции на витамины: К, Е.	Л, СЗ, СР
Тема 2.7. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов	1. Качественные реакции на гормоны (тироксин, адреналин). 2. Количественное определение адреналина. 3. Гормоны поджелудочной железы. 4. Гормоны местного действия.	Л, СЗ, СР
Раздел 3. Обменные процессы в организме		
Тема 3.1. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад	1. Физико-химические свойства углеводов. 2. Анаэробный распад углеводов. Глюконеогенез. 3. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.	Л, СЗ, СР

углеводов	4. Биосинтез углеводов. Регуляция углеводного обмена.	
Тема 3.2. Обмен белков и аминокислот	1. Определение изоэлектрической точки белка. 2. Исследование денатурации белков. 3. Пути обезвреживания аммиака у живых организмов. Цикл мочевины. 4. Биохимический механизм выведения аммиака из организма животных. 5. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Окислительное расщепление аминокислот.	Л, СЗ, СР
Тема 3.3. Обмен нуклеиновых кислот	1. Репликация ДНК. Транскрипция. 2. Катаболизм нуклеиновых кислот. 3. Биосинтез нуклеиновых кислот. 4. Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот. Спектрофотометрический метод количественного определения нуклеиновых кислот.	Л, СЗ, СР
Тема 3.4. Обмен липидов	1. Общие свойства липидов. Растворимость жиров. Эмульгирование жиров. Гидролиз жира. 2. Переваривание и всасывание липидов. Промежуточный обмен липидов. 3. Окисление насыщенных кислот с четным числом углеродных атомов. 4. Промежуточный обмен липидов.	Л, СЗ, СР
Тема 3.5. Водно-солевой обмен	1. Определение буферной ёмкости крови. Определение содержания фосфора в сыворотке крови 2. Количественное определение калия, кальция и фосфора.	Л, СЗ, СР
Тема 3.6. Обмен веществ как единая система биохимических процессов	1. Регуляция обмена белков в организме. 2. Регуляция обмена углеводов в организме. 3. Регуляция обмена липидов в организме. 4. Взаимосвязь обменов.	Л, СЗ, СР
Раздел 4 Биохимия биологических жидкостей		
Тема 4.1. Биохимия крови	1. Получение сыворотки и плазмы крови. 2. Определение скорости свертывания крови. Электрофорез белков крови.	Л, СЗ, СР
Тема 4.2. Биохимия мочи	1. Количественное определение хлора в моче. 2. Определение патологических составных частей мочи.	Л, СЗ, СР
Тема 4.3. Биохимия молока	1. Осаждение казеина. 2. Количественное определение кислотности, белка, лактозы, кальция в молоке. 3. Количественное определение аскорбиновой кислоты.	Л, СЗ, СР

Л – лекция;

СЗ – занятие семинарского типа;

СР – самостоятельная работа студента.

2.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Литература
Раздел 1. . Введение в биохимию	
Тема 1.1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Коллоидные растворы. Аминокислоты	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Раздел 2. Химические вещества в живом организме	
Тема 2.1. Белки. Свойства и функции белков. Классификация	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 2.2. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 2.4. Углеводы, классификация и функции	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 2.5. Липиды. Их классификация, биологическое значение	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 2.6. Витамины, классификация и функции	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 2.7. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Раздел 3. Обменные процессы в организме	
Тема 3.1. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 3.2. Обмен белков и аминокислот	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 3.3. Обмен нуклеиновых кислот	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 3.4. Обмен липидов	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 3.5. Водно-солевой обмен	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 3.6. Обмен веществ как единая система биохимических процессов	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей	
Тема 4.1. Биохимия крови	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 4.2. Биохимия мочи	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.
Тема 4.3. Биохимия молока	О.1., О. 2, О.3., Д.1., Д.2., Д.3., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Названия разделов и тем	Количество часов											
	очная форма						очно-заочная форма					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		лек	пр	лаб	конт-роль	с. р.		лек	пр	лаб	конт-роль	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Введение в биохимию												
Тема 1.1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты	14	6	н/п	4	-	4	10	1	н/п	1	-	8
Итого по разделу 1	14	6	н/п	4	н/п	4	10	1	н/п	1	н/п	8
Раздел 2. Химические вещества в организме												
Тема 2.1. Белки. Свойства и функции белков. Классификация.	10	4	н/п	4	-	2	12	1	н/п	1	-	6
Тема 2.2. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов	12	4	н/п	4	-	4	10	1	н/п	1	-	6
Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции	10	4	н/п	4	-	2	10	1	н/п	1	-	6
Тема 2.4. Углеводы, классификация и функции	12	4	н/п	4	-	4	10	1	н/п	1	-	6
Тема 2.5. Липиды. Их классификация, биологическое значение	12	4	н/п	4	-	4	10	1	н/п	1	-	6
Тема 2.6. Витамины, классификация и функции	12	4	н/п	4	-	4	10	1	н/п	1	-	6
Тема 2.7. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов	11	4	н/п	4	-	3	10	1	н/п	1	-	6
Итого по разделу 2	79	28	н/п	28	-	23	72	8	н/п	7	-	42
Раздел 3. Обменные процессы в организме												
Тема 3.1. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов	9	2	н/п	4	-	3	11	1	н/п	1	-	7
Контактная работа на промежуточную аттестацию	2,0	-	-		2,0		2,0	-	-		2,0	

Тема 3.2. Обмен белков и аминокислот	10	2	н/п	4	-	4	11	1	н/п	1	-	7
Тема 3.3. Обмен нуклеиновых кислот	10	2	н/п	4	-	4	11	1	н/п	1	-	7
Тема 3.4. Обмен липидов	12	2	н/п	6	-	4	11	1	н/п	1	-	7
Тема 3.5. Водно-солевой обмен	10	2	н/п	4	-	4	10	1	н/п	1	-	6
Тема 3.6. Обмен веществ как единая система биохимических процессов	7,7	2	н/п	4	-	1,7	4	1	н/п	2	-	-
Итого по разделу 3	60,7	12	н/п	26	2,0	20,7	60	6	н/п	6	2,0	34
Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей												
Тема 4.1. Биохимия крови	8	2	н/п	4	-	2	12	1	н/п	2	-	8
Тема 4.2. Биохимия мочи	8	2	н/п	4	-	2	12	1	н/п	-	-	8
Тема 4.3. Биохимия молока	8	2	н/п	4	-	2	11,7	1	н/п	-	-	7,7
Итого по разделу 4	24	6	н/п	12	-	6	35,7	3	н/п	2	-	23,7
Курсовая работа (проект)	-	-	н/п	-	-	-	-	-	н/п	-	-	-
Контактная работа на промежуточную аттестацию	2,3		н/п	-	2,3		2,3		н/п	-	2,3	
Всего часов	180	52	н/п	70	4,3	53,7	180	18	н/п	16	4,3	141,7

н/п – не предусмотрено учебным планом образовательной программы.

3.2. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Введение в биохимию

Лабораторное занятие 1. Тема 1.1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты. Водный и электролитный балансы. Параметры кислотно-основного состояния

Цель занятия: овладение методикой приготовления буферных растворов и изучение их свойств; экспериментальное определение условий, при которых буферные растворы изменяют свою кислотность.

Оснащение: пробирки 0,1н. раствор CH_3COOH , 0,1 н. раствор CH_3COONa , 0,01н. раствор HCl , 0,01 н. раствор NaOH , универсальный индикатор.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Каково соотношение катионов и анионов во внутриклеточной и неклеточной жидкостях?

2. Перечислите основные параметры кислотно-основного состояния.
3. Какие системы органов участвуют в поддержании кислотно-основного состояния организма?
4. Перечислите основные буферные системы крови.
5. Какая часть массы тела животных приходится на воду?
6. Какая функция воды определяется ее теплопроводностью?
7. Чем отличается свободная вода от иммобилизованной?
8. Какие животные (растительно- или плотоядные) нуждается в большем количестве воды?

Лабораторное занятие 2. Тема 1.1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты. Качественные реакции на катионы и анионы и их количественное определение

Цель занятия: проведение качественных реакций на макроэлементы, содержащиеся в живых организмах.

Оснащение: 1% раствор нитрата серебра; 10% раствор азотной кислоты, два исследуемых раствора, Железо азотнокислое: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ – 40 ммоль/л, Меркуриотиоцианат: $\text{Hg}(\text{SCN})_2$ – 2 ммоль/л, Калибратор – 100 ммоль/л, 10% р-р хлорида бария, молибденовый реактив, 4 % раствор щавелевокислого аммония, 2 % раствор NH_4OH , 1 н. раствор H_2SO_4 , 0,01н. раствор KMnO_4 .

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Каким путем минеральные вещества попадают в организм животных?
2. Назовите функции анионов хлора в организме животных.
3. Как попадает в желудок соляная кислота?
4. В каких соединениях находится сера в организме?
5. Назовите роль калия и кальция в организме животных.
6. Зависит ли содержание калия в организме животных от его возраста и как?

Раздел 2. Химические вещества в организме

Лабораторное занятие 3. Тема 2.1. Белки. Свойства и функции белков. Классификация. Физико-химические свойства белков

Цель занятия: изучение физико-химических свойств белков: растворение, высаливание, денатурация.

Оснащение: вода дистиллированная, насыщенный раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, кристаллический $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; концентрированный HNO_3 ; NaCl , 10 % раствор NaOH ; 1 % раствор CuSO_4 , 1 % раствор глицина; 4 % раствор белка; 0,1 % раствор нингидрина, 3 % раствор фенола; концентрированная HNO_3 ; яичный белок; 10 % раствор NaOH , 5 % раствор сахарозы, ледяная CH_3COOH ; конц. H_2SO_4 , 2 % р-р желатина; 10 % раствор NaOH ; 10 % раствор ацетата свинца, 1 % раствор сульфаниловой кислоты, приготовленный в 2 % растворе HCl ; 5 % раствор NaNO_2 ; 0,01 % раствор гистидина; 10 % раствор Na_2CO_3 ; 4 % раствор белка.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.

2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте пептиды и полипептиды и их строение.
2. Охарактеризуйте белки и их строение.
3. Как соединяются аминокислоты в молекуле белка и за счет каких групп?
4. Назовите соедините Ала, Цис, Сер.

Лабораторное занятие 4. Тема 2.1. Белки. Свойства и функции белков. Классификация. Цветные реакции на белки

Цель занятия: ознакомление с методикой проведения цветных реакций на белки.

Оснащение: вода дистиллированная, насыщенный раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, кристаллический $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; концентрированный HNO_3 ; NaCl , 10 % раствор NaOH ; 1 % раствор CuSO_4 , 1 % раствор глицина; 4 % раствор белка; 0,1 % раствор нингидрина, 3 % раствор фенола; концентрированная HNO_3 ; яичный белок; 10 % раствор NaOH , 5 % раствор сахарозы, ледяная CH_3COOH ; конц. H_2SO_4 , 2 % раствор желатина; 10 % раствор NaOH ; 10 % раствор ацетата свинца, 1 % раствор сульфаниловой кислоты, приготовленный в 2 % растворе HCl ; 5 % раствор NaNO_2 ; 0,01 % раствор гистидина; 10 % раствор Na_2CO_3 ; 4 % раствор белка.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите цветные реакции на белки и аминокислоты.
2. Какая реакция открывает пептидные связи? Её химизм.
3. Что характеризуют цвет и интенсивность окраски при положительной биуретовой реакции?
4. Что открывает нингидриновая реакция? Её химизм.
5. Назовите аминокислоты имеющие в радикале бензольное кольцо. Какой реакцией можно обнаружить ароматические аминокислоты? Её химизм.
6. Назовите аминокислоты содержащие серу. Какую из них обнаруживает реакция Фоля? Химизм реакции.
7. Какую цветную реакцию используют для количественного определения белков в растворе и почему?
8. Какую цветную реакцию используют для количественного определения α -аминокислот и почему?

Лабораторное занятие 5. Тема 2.2. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. Исследование каталитических свойств ферментов

Цель занятия: изучение свойств ферментов, исследование их каталитических свойств.

Оснащение: 12% раствор Люголя; 0,5 % раствор крахмала; разбавленная слюна; 5 % раствор NaOH ; 5 % раствор сульфата меди; реактив Фелинга, 0,5% раствор крахмал; 10% раствор H_2SO_4 ; дистиллированная H_2O , 2% раствор сахарозы; слюна, разбавленная в 10 раз; сахараза.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.

2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключаются сходства и различия ферментов и неорганических катализаторов?
2. К каким классам ферментов относятся сахараза, липаза, уреазы, альдегидоксидаза, пепсин, каталаза?
3. В чем выражают активность ферментов?
4. Для какого класса ферментов коферментом является КоА?
5. Какой фермент обладает абсолютной субстратной специфичностью?

Лабораторное занятие 6 Тема 2.2. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. Влияние различных факторов на скорость ферментативных реакций.

Цель занятия: изучение влияния различных факторов на скорость ферментативных реакций.

Оснащение: вода дистиллированная; 0,5 % раствор крахмала; слюна, разбавленная в 10 раз; буферный раствор; 0,1н раствор HCl, 1% раствор NaCl, 1-5% раствор CuSO₄; слюна, разбавленная в 5 раз; йод (раствор Люголя); 0,1 % раствор I₂ в 0,2 % растворе KI; 10% раствор NaOH.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте химическую природу и свойства ферментов как белковых катализаторов. Назовите сходства и отличия биологических и небиологических катализаторов.
2. Охарактеризуйте активный и регуляторный центр ферментов.
3. Назовите роль коферментов и простетических групп в действии ферментов. Какова роль витаминов в их строении?
4. Назовите и охарактеризуйте никотинамидные и флавиновые коферменты, нуклеозидтрифосфаты.
5. Охарактеризуйте факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции (концентрация субстрата, pH среды, температура, активаторы, ингибиторы).
6. Дайте классификацию и номенклатуру ферментов. Что такое шифр ферментов?

Лабораторное занятие 7. Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот

Цель занятия: изучение физико-химических свойств нуклеиновых кислот, их химического состава и структурной организации, выделение нуклеопротеинов из дрожжей.

Оснащение: диэтиловый эфир; вода дистиллированная; песок; 0,4% раствор NaOH; 5% раствор CH₃COOH; дрожжи.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.

4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Дайте общую характеристику нуклеиновым кислотам. Укажите их классификацию и функции.
2. Охарактеризуйте первичную и вторичную структуру ДНК. Назовите правила Чаргаффа.
3. Охарактеризуйте первичную структуру РНК. Назовите типы РНК.
4. Какая структура тРНК? Какие особенности нуклеотидного состава тРНК?
5. Назовите структурные различия ДНК и РНК.
6. Напишите структурные формулы нуклеозидов, входящих в состав РНК.

Лабораторное занятие 8. Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции. Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот. Спектрофотометрический метод количественного определения нуклеиновых кислот

Цель занятия: ознакомление со спектрофотометрическим методом количественного определения нуклеиновых кислот, изучение катаболизма пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов, проведение гидролиза рибонуклеопротеинов дрожжей и реакций, позволяющие открыть продукты гидролиза.

Оснащение: 5% раствор серной кислоты; препарат нуклеопротеинов; 10% раствор NaOH; 1% раствор CuSO_4 ; аммиак; 1% раствор оксида серебра в аммиаке; 1 % спиртовой раствор тимола; конц. серная кислота; молибденовый реактив.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте гидролиз нуклеиновых кислот. Назовите продукты их полного и неполного гидролиза.
2. Напишите формулы пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований. Назовите лактимные и лактамные формы оксипроизводных азотистых оснований.
3. Какой принцип комплементарного взаимодействия азотистых оснований (примеры)?
4. Напишите структурную формулу тринуклеотида dGdCdT и UAC.
5. Какие соединения вступают во взаимодействие с дифениламиновым реактивом?

Лабораторное занятие 9. Тема 2.4. Углеводы, классификация и функции. Качественные реакции на моносахариды и их количественное определение

Цель занятия: изучение основных свойств углеводов, проведение реакции на открытие в растворе фруктозы и крахмала, определение восстанавливающих свойств углеводов, проведение гидролиза крахмала, проведение качественных реакций на моносахариды, ознакомление с методикой количественного определения глюкозы.

Оснащение: 10 % раствор глюкозы, 1 % раствор сульфата меди, 10 % раствор гидроксида натрия, 20% раствор аммиака, 1 % раствор нитрата серебра, раствор сахарозы, крахмала, а-нафтол, тимол, концентрированная H_2SO_4 , пробирки, капельницы, пипетки, раствор фруктозы, реактив Селиванова, спиртовка, раствор Люголя, этиловый спирт

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.

2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества являются моносахаридами, олигосахаридами, полисахаридами?
2. Какие углеводы относятся к восстанавливающим?
3. Назовите принципы методов обнаружения глюкозы, фруктозы и сахарозы.
4. Какие биологические функции выполняют моносахариды и дисахариды? Приведите примеры.

Лабораторное занятие 10. Тема 2.4. Углеводы, классификация и функции. Олигосахариды и полисахариды

Цель занятия: изучение функций сахаров, ознакомление с их физиологическим значением, проведение кислотного гидролиза крахмала, выделение гликогена из печени животного.

Оснащение: 0,1 %-ный раствор крахмала; 2н. раствор H_2SO_4 ; раствор Люголя; 2н. раствор $CuSO_4$; 2н. раствор $NaOH$; печень крысы; 5 %-ный раствор ТХУ; дистиллированная вода; раствор Люголя; ступка, пестик, фильтры, пробирки, пипетки.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Чем обусловлено разнообразие олигосахаридов и полисахаридов?
2. Как меняется вкус углеводов и их растворимость в воде с увеличением молекулярной массы?
3. Почему замороженный картофель вскоре после оттаивания приобретает сладковатый вкус?
4. Сравните по различным признакам крахмал, целлюлозу и гликоген. В чём проявляется их сходство? В чём заключаются различия?
5. Почему глюкоза в организме животных и человека хранится в форме гликогена, а не в виде собственно глюкозы, хотя синтез гликогена требует дополнительных затрат энергии?
6. Крахмал в клетках растений и гликоген в клетках животных выполняют одну и ту же функцию — запасующую. Основной компонент крахмала — разветвлённый полисахарид амилопектин. Гликоген подобен амилопектину, однако имеет меньшую молекулярную массу и более разветвлённую структуру. Каково биологическое значение указанных особенностей гликогена?
7. В чем сходство и различие в строении крахмала и гликогена?

Лабораторное занятие 11. Тема 2.5. Липиды. Их классификация, биологическое значение. Определение химического состава жиров.

Цель занятия: проведение акролеиновой пробы и омыления жиров.

Оснащение: жир; кислый сухой серноокислый калий; растительное масло; 40% раствор KOH ; гидролизат; конц. H_2SO_4 ; 10% раствор $NaOH$; бромная вода; раствор мыла; 10% раствор $CaCl_2$; 0,5 н. спиртовой раствор KOH ; 0,5 н. раствор HCl ; 0,1 % раствор фенолфталеина, смесь спирта с эфиром; 0,1 н. раствор KOH .

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое число омыления и как оно определяется?
2. Что такое кислотное число и как оно определяется и что характеризует?
3. Что такое эфирное число и как оно определяется?
4. Напишите схему гидролиза олеодистеарина. Какова дальнейшая судьба полученных соединений? Напишите соответствующие реакции, укажите участвующие ферменты.
5. Дайте общую характеристику сложных липидов. Какова их биологическая роль?

Лабораторное занятие 12. Тема 2.5. Липиды. Их классификация, биологическое значение. Определение числовых характеристик жира.

Цель занятия: ознакомление с расчетами числа омыления, кислотного, эфирного и перекисного чисел.

Оснащение: растительное масло; реактив Гануса, 20%-ный раствор йодистого калия, тиосульфат натрия, гипосульфит, 0,1 н. раствор серноватистокислого натрия; 1%-ный раствор крахмала; хлороформ, жиры; спирт этиловый; 0,1 н. раствор йода в спирте; 0,1 н. раствор гипосульфита; изookтан; уксусная кислота; насыщенный раствор KI; вода дистиллированный; тиосульфат натрия; хлороформ.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. К какому классу липидов относится холестерин?
2. Напишите структурную формулу цереброзидов и дайте рациональное название.
3. Напишите формулы, отражающие общее строение сфингомиелинов и ганглиозидов.
4. Напишите структурную формулу сфингозина и дайте его рациональное название.
5. Охарактеризуйте строение и свойства сфинголипидов.
6. Что собой представляют стеролы и стериды? Охарактеризуйте наиболее важные биологически активные стериды (гормоны, желчные кислоты, витамин D).
7. Перечислите желчные кислоты. Из какого вещества они образуются? Какова роль желчных кислот?
8. Что такое иодное число и как оно определяется?
10. Что такое перекисное число и как оно определяется?

Лабораторное занятие 13. Тема 2.6. Витамины, классификация и функции. Качественные реакции на жирорастворимые витамины.

Цель занятия: изучение классификации витаминов, влияния каждого из них на организм животного, ознакомление с физико-химическими методами определения витаминов в продуктах питания, органах и тканях растений и животных, микроорганизмах, сыворотке крови, моче, биопсийном материале животных, освоение методики качественного определения

витаминов А,Д,К,Е.

Оснащение: конц. серная кислота; раствор ретинола ацетата; хлороформ; растительное масло; 0,05% раствор витамина А в хлороформе; ледяная уксусная кислота, насыщенная сульфатом железа; витаминизированный рыбий жир, анилин, концентрированная соляная кислота, раствор брома в хлороформе; витамин D, анилиновый реактив.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Дайте общую характеристику витаминов.
2. Назовите классификацию и номенклатуру витаминов.
3. Назовите роль витаминов в обмене веществ.
4. Дайте биохимическую характеристику ретинолов (А1, А2, цис-формы А1). Назовите основные их функции.
5. Дайте биохимическую характеристику кальциферолов (D2, D3, D4). Назовите основные их функции.

Лабораторное занятие 14. Тема 2.6. Витамины, классификация и функции. Качественные реакции на водорастворимые витамины.

Цель занятия: изучение гидровитаминов, освоение методики качественного определения витаминов С, В и Р, РР.

Оснащение: викасол, цистеин, 10 % раствор NaOH, 0,1% спиртовой раствор витамина Е; 1% раствор хлорида железа, спиртовой раствор α-токоферола, концентрированная азотная кислота

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. В чём заключается взаимосвязь ферментов и витаминов.
2. Дайте биохимическую характеристику токоферолов (α-, β-, γ- и др. формы). Назовите основные их функции.
3. Дайте биохимическую характеристику филло- и менахинонам (К1 и К2 ряд). Охарактеризуйте их роль в процессах окислительного фосфорилирования и механизмах свертывания крови.
4. Дайте биохимическую характеристику тиамина (В1) и его производным. Назовите коферментные функции тиаминдифосфата, примеры и значение реакций с его участием.
5. Назовите основные принципы развития а- и гиповитаминозов. Недостаток каких витаминов чаще развивается у жвачных животных?
6. Какова химическая природа аскорбиновой кислоты?
7. Какова химическая природа витаминов группы Е?
8. Какой витамин является производным стерина?
9. Какой витамин обладает антисеборейным действием?
10. Какой витамин принимает участие в свертывании крови?

11. Какой витамин участвует в реакциях декарбоксилирования аминокислот?
12. Какой витамин входит в состав α -кетоглутаратного комплекса?
13. Какой витамин входит в состав карбоксилаз?

Лабораторное занятие 15. Тема 2.7. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. Качественные реакции на гормоны (тироксин, адреналин)

Цель занятия: ознакомление с классификацией гормонов по химической природе, изучение характера влияния гормонов на обмен веществ, проведение качественных реакций на адреналин и тироксин.

Оснащение: раствор адреналина 1: 1000; 3%-ный раствор хлорного железа; 10%-ный раствор аммиака; препарат тиреоидин; углекислый натрий в порошке; азотно-кислый калий в порошке; 15%-ный раствор серной кислоты; хлороформ; 5%-ный свежеприготовленный раствор хлорамина (или хлорная вода).

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какое биологическое вещество называется гормоном?
2. Какие гормоны относятся к группе производных аминокислот, стероидных гормонов, пептидных гормонов?
3. В какой железе вырабатываются аминокислотные гормоны – тироксин и трийодтироксин?
4. Какой гормон регулирует обмен веществ, активизирует возбудимость зрительных и слуховых рецепторов, стимулирует быстрое повышение работоспособности и сопротивляемости организма в экстремальных ситуациях?
5. Какой гормон регулирует количество и баланс ионов Na^+ и K^+ в крови, а его недостаток вызывает снижение концентрации хлорида натрия в крови и тканевых жидкостях, приводя к снижению артериального давления и обезвоживанию организма?

Лабораторное занятие 16. Тема 2.7. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. Количественное определение адреналина. Гормоны поджелудочной железы

Цель занятия: изучение влияния адреналина на содержание глюкозы в крови, проведение реакций на инсулин.

Оснащение: сыворотка крови, вода дистиллированная, глюкоза, рабочий реактив, пипетки, химические пробирки, ФЭК, кюветы с длиной оптического пути 5 мм, 4 % раствор белка; 10 % раствор NaOH ; 1 % раствор CuSO_4 , раствор инсулина (в ампулах); 0,7%-ный раствор едкого натра или едкого калия; 0,5%-ный раствор уксусной кислоты.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Назовите гормоны, регулирующие содержание глюкозы в плазме крови.

2. Какой гормон способствует транспорту глюкозы в клетку, обеспечивает усвоение глюкозы в организме и понижает содержание глюкозы в крови?
3. Сравните механизм действия пептидных и стероидных гормонов. Что в них общего и чем они отличаются?
4. Какие гормоны оказывают более быстрым эффектом и более длительным действием – проникающие или непроникающие в клетку-мишень?
5. Какие гормоны и почему применяются в животноводстве и ветеринарии?

Раздел 3. Обменные процессы в организме

Лабораторное занятие 17. Тема 3.1. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Физико-химические свойства углеводов

Цель занятия: проведение качественных реакций на альдозу и кетозу; проведение реакций на открытие в растворе углеводов, фруктозы и крахмала; определение восстанавливающих свойств углеводов; проведение гидролиза крахмала.

Оснащение: 10% раствор глюкозы, 1% раствор сульфата меди, 10% раствор гидроксида натрия, 20% раствор аммиака, 1% раствор нитрата серебра; растворы глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, крахмала, вода.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества называются углеводами?
2. приведите классификацию углеводов.
3. Напишите структурные формулы глюкозы и фруктозы (линейные и циклические) и отметьте асимметричные атомы.
4. Напишите структурные формулы альдотриозы и кетотриозы. Имеют ли они стереоизомеры? Если имеют, напишите их структурные формулы.

Лабораторное занятие 18. Тема 3.1. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы

Цель занятия: рассмотрение этапов углеводного обмена, изучение характеристик аэробного и анаэробного распада углеводов; выяснение биологического значения клетчатки.

Оснащение: сыворотка (без следов гемолиза); 2 н раствор соляной кислоты, 0,005 М раствор фруктозо-1,6-дифосфата; 0,6 н раствор гидроксида натрия; 0,1% раствор 2,4-динитрофенилгидразина; крахмал; картофель; отварной рис; мука; яблоко; лимон; растительное масло; раствор йода в йодистом калии или спиртовой раствор йода; дистиллированная вода; кашица мышечной ткани; фосфатный буфер pH 8,04; 5%-ный раствор метафосфорной кислоты; гликоген или 0,5 %-ный раствор крахмала; вазелиновое масло; гидрат окиси кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) в порошке; 15%-ный раствор сернокислой меди; концентрированная серная кислота; 0,2 %-ный спиртовой раствор метилэтилэфир пирокатехина (гваякол); тиофен.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Где и с участием каких ферментов перевариваются углеводы?
2. Что такое гипо-, гипергликемия, глюкозурия? Какое содержание глюкозы в крови?
3. Как осуществляется регуляция обмена углеводов?
4. Каковы основные метаболические пути промежуточного обмена углеводов?
5. Охарактеризуйте аэробное окисление углеводов. Назовите основные этапы и энергетический баланс этого процесса.
6. Охарактеризуйте цикл трикарбоновых кислот. Назовите ферменты и энергетический баланс этого процесса.
7. Напишите восемь реакций цикла Кребса с использованием структурных формул субстратов и продуктов и с указанием ферментов, катализирующих данные реакции.
8. Что такое гликолиз и гликогенолиз? Охарактеризуйте их энергетическую эффективность.
9. Что такое и как осуществляется окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты? Назовите ферменты, катализирующих данные реакции, и их клеточную локализацию.
10. Охарактеризуйте глюконеогенез. Назовите ферменты и энергетический баланс этого процесса.
11. Назовите субстраты глюконеогенеза. В каких органах наиболее интенсивно протекает глюконеогенез? Какие реакции его обеспечивают?
12. Как осуществляется биосинтез гликогена?

Лабораторное занятие 19. Тема 3.2. Обмен белков и аминокислот.**Определение изоэлектрической точки белка**

Цель занятия: рассмотрение механизмов изоэлектрического осаждения белка; определение многополярности белков; изучение приведения белка в изоэлектрическое состояние; определение рН белка в изоэлектрической точке.

Оснащение: 1% раствор желатина; 0,2 М раствор Na_2HPO_4 ; 0,1 М раствор лимонной кислоты; этанол.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества называют белками, аминокислотами и пептидами?
2. Перечислите функции белков и аминокислот?
3. Дайте определение понятий первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белков. Какие типы связей обуславливают эти структуры?
4. Каковы методы разделения белков и аминокислот?
5. Чем обусловлена устойчивость белков в биологических жидкостях живого организма?
6. Что такое изоэлектрическая точка белков?
7. Какое значение имеет онкотическое давления крови?
8. Приведите классификацию белков в живом организме.
9. Назовите физико-химические свойства белков.
10. О чем свидетельствует помутнение раствора при добавлении избытка воды?
11. Добавление каких веществ к белковому раствору может вызвать осаждение белка?

12. Что такое высаливание и каковы механизмы этого процесса?
13. Почему при величине pH, соответствующей изоэлектрической точке белка, его растворимость минимальна?
14. Какой процесс происходит при нагревании белкового раствора? Может ли он быть обратимым?
15. Как отражается нагревание белка на его растворимости в солевом растворе? Чем объяснить эти изменения?
16. Почему добавление серной кислоты к исследуемому белку приводит к утрате его способности к растворению в солевом растворе?
17. Почему белки при нагревании в изоэлектрической точке быстро выпадают в осадок и не выпадают при нагревании в сильно кислой или сильно щелочной среде?

Лабораторное занятие 20. Тема 3.2. Обмен белков и аминокислот.

Исследование денатурации белков. Пути обезвреживания аммиака у живых организмов. Цикл мочевины

Цель занятия: изучение необратимого осаждения (денатурации).

Оснащение: раствор яичного белка с добавлением хлорида натрия; насыщенный раствор сульфата аммония; сульфат аммония, растертый в порошок; 10 %-ный раствор гидроксида натрия; 1 %-ный раствор сульфата меди; концентрированные серная, соляная и азотная кислоты; 5 %-ный раствор ацетата свинца; 2,5 %-ный раствор нитрата серебра; 5 %-ный раствор сульфата меди; 1 %-ный раствор уксусной кислоты; 10 %-ный раствор уксусной кислоты; 10 %-ный раствор гидроксида натрия; насыщенный раствор хлорида натрия.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое денатурация белка? Какие физические и химические факторы вызывают денатурацию белка?
2. Какое строение имеют аминокислоты? Назовите их номенклатуру и изомерию.
3. Охарактеризуйте физико-химические свойства аминокислот: амфотерность, растворимость, стереохимия.
4. Назовите тип связи аминокислот в белках и пептидах. Дайте характеристику пептидной связи.
5. Назовите уровни организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков).
6. Приведите классификацию белков. Дайте характеристику простых и сложных белков.
7. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков и методы их исследования (растворимость, денатурация, амфотерность белков, заряд белковой молекулы, диализ, электрофорез, изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белков).
8. Назовите принципы методов обнаружения аминокислот в растворах (нингидриновая, ксантопротеиновая и другие реакции).

Лабораторное занятие 21. Тема 3.3. Обмен нуклеиновых кислот.

Репликация ДНК. Транскрипция. Катаболизм нуклеиновых кислот.

Цель занятия: составление представления о механизмах репликации и репарации ДНК; изучение состава дезоксирибонуклеопротеинов; определение ДНК рестрикционным анализом.

Оснащение: буферные растворы для проведения реакций рестрикции фирмы «Сибэнзим»; стандартные образцы ДНК фирмы «Сибэнзим» (ДНК фага λ , ДНК фага T7, плазмидная ДНК); рестриктазы фирмы «Сибэнзим» (**Kpn I, BamH I, EcoR I, Hind III**); 50-кратный ТАЕ буфер для электрофореза фирмы «Литех»; концентрированный буфер для нанесения проб (0,25 % раствор бромфенолового синего, 0,25 % раствор ксиленианола, 30 % раствор глицерина в H_2O); агароза НПО «Вектор Бест»; спектрофотометр; источник питания (1-400 Вт, 0,01-500 мА, 20-5000 В); камера для горизонтального электрофореза (гель 7x10); гель-документирующая система; термостат; пробирки 0,2 мл.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. На чем основано электрофоретическое разделение ДНК?
2. На чем основано электрофоретическое определение концентрации ДНК?
3. Как рассчитывается объем агарозного геля?
4. Перечислите основные этапы проведения электрофореза ДНК.
5. Какие операции нужно совершить после прохождения электрофореза ДНК для получения результатов и их оформления?

Лабораторное занятие 22. Тема 3.3. Обмен нуклеиновых кислот.

Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот. Спектрофотометрический метод количественного определения нуклеиновых кислот.

Цель занятия: спектрофотометрическое измерение концентрации ДНК в растворах и определение качества данных образцов ДНК; оценка качества представленных растворов ДНК спектрофотометрическим методом.

Оснащение: 1 М Трис HCl, pH 8,0, ЭДТА, пробы ДНК (0,2-0,4 мкг ДНК в объеме 5 – 10 мкл).

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Назовите особенности устройства генома бактерий.
2. Назовите основные стадии выделения ДНК из бактерий.
3. Каких проблем следует избегать при выделении ДНК?
4. На чем основаны принципы методов выделения ДНК из бактерий?
5. В чем состоит принцип определения ДНК спектрофотометрическим методом?
6. Каковы критерии чистоты препаратов ДНК?
7. Перечислите основные этапы выделения ДНК из биомассы бактерий.
8. Перечислите основные этапы очистки препаратов ДНК.

9. Какие операции нужно совершить после выделения и очистки ДНК из биомассы бактерий?

Лабораторное занятие 23. Тема 3.4. Обмен липидов. Общие свойства липидов. Растворимость жиров. Эмульгирование жиров. Гидролиз жира

Цель занятия: изучение взаимодействия желчных кислот и окисиметилфурфурола; проведение качественных реакций на кетоновые тела; определение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови и составных частей жира.

Оснащение: бромная вода; растительное масло; 10 % раствор NaOH; конц. H_2SO_4 , 0,27 % раствор кальция хлорида; 1 % раствор гепарина; сыворотка крови, реактив Люголя (1 % раствор йода в 2 % растворе иодида калия), два исследуемых раствора; 5% раствор хлорида железа (III), 20 % раствор сахарозы; желчь в разведении водой 1:2.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какое биологическое значение имеют липиды? Приведите их классификацию. Напишите формулы и охарактеризуйте простые липиды: ацилглицерины, стериды, воска.
2. Какие физико-химические свойства и роль в организме ацилглицеринов? Какое их строение?
3. Назовите физико-химические свойства жирных кислот. Какое их строение?
4. Дайте общую характеристику сложных липидов. Какова их биологическая роль?
5. Приведите формулу триацилглицерина, в состав которого входят олеиновая, стеариновая и пальмитиновая кислоты. Дайте его рациональное название.
6. Где и с участием каких ферментов перевариваются липиды?
7. Какова роль желчи в обмене липидов?

Лабораторное занятие 24. Тема 3.4. Обмен липидов. Переваривание и всасывание липидов. Промежуточный обмен липидов

Цель занятия: ознакомление с методами качественного определения холестерина; выделение фосфатидилхолинов и проведение их гидролиза; проведение ферментативного гидролиза жира молока; проведение реакции открытия кетоновых тел в растворе.

Оснащение: 1 % раствор холестерина в хлороформе; уксусный ангидрид; конц. серная кислота; яичный желток; CH_3COOH ; ацетон; 10 % раствор NaOH; насыщенный раствор $CdCl_2$; 10 % раствор HCl ; сухой кислый сернокислый калий; сухой Na_2CO_3 ; сухой KNO_3 ; 10 % раствор HNO_3 ; молибденовый реактив; дистиллированная вода; спиртовой раствор фенолфталеина; 0,01 % раствор NaOH; панкреатин, содержащий липазу; нитропруссид натрия; ледяная уксусная кислота; жир.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какими свойствами обладают фосфолипиды? Какое их строение?

2. Какими свойствами обладают сфинголипиды. Какое их строение?
3. Охарактеризуйте стеролы и стериды. Назовите наиболее важные биологически активные стериды (гормоны, желчные кислоты, витамин D).
4. Напишите структурную формулу цереброзидов. Дайте их рациональное название.
5. Напишите формулы, отражающие общее строение сфингомиелинов и ганглиозидов.
6. Напишите структурную формулу сфингозина и дайте его рациональное название.
7. Охарактеризуйте промежуточный обмен липидов.
8. Охарактеризуйте β -окисление жирных кислот. Назовите ферменты, катализирующих данные реакции, и их клеточную локализацию.
9. Охарактеризуйте энергетический баланс β -окисления жирных кислот.
10. Как происходит биосинтез жирных кислот, триглицеридов, фосфолипидов?
11. Что такое кетоновые тела?
12. Как осуществляется регуляция липидного обмена?

Лабораторное занятие 25. Тема 3.4. Обмен липидов. Окисление насыщенных кислот с четным числом углеродных атомов

Цель занятия: ознакомление с этапами окисления жирных кислот, изучение общих и отличительных признаков в окислении насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, а также кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов.

Оснащение: схемы этапов окисления жирных кислот.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Что представляют собой липиды? К какой группе относится большинство липидов — к гидрофильным или к гидрофобным веществам?
2. В каких клетках (тканях, органах) растений и животных содержится больше всего липидов?
3. Выявите сходство и различия в структуре и свойствах жиров и фосфолипидов.
4. Какие функции выполняют жиры в организме животных, обитающие в условиях холодного климата и в условиях степей и пустынь?
5. Почему при окислении жиров высвобождается больше энергии, чем при окислении такого же количества углеводов?
6. Чем можно объяснить то, что в организме животных основные запасы хранятся в виде жиров, а содержание запасных углеводов в клетках растений может достигать 90% сухой массы?
7. Напишите схему гидролиза олеодистеарина. Что происходит с полученными соединениями? Напишите соответствующие реакции, укажите ферменты, катализирующие эти реакции.
8. Приведите схему синтеза пальмитиновой кислоты из ацетил-КоА и оксида углерода (IV).
9. Напишите схемы образования кетоновых тел. В каком органе они синтезируются?

Лабораторное занятие 26. Тема 3.5. Водно-солевой обмен. Определение содержания фосфора в сыворотке крови

Цель занятия: определение содержания фосфора в сыворотке крови.

Оснащение: раствор (рН=7,4), 0,1 н. раствор NaOH, фенолфталеин, исследуемые растворы, 20 % раствор трихлоруксусной кислоты, молибденовый реактив (молибдат аммония),

1 % раствор гидрохинона, карбонатсульфитный раствор, стандартные растворы фосфора, содержащие соответственно 5, 10, 15, 20 и 25 мкг/мл.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какое органическое соединение фосфора входит в состав костной ткани?
2. Какой процент приходится на долю фосфора костей от общего количества фосфора в организме?
3. Какой процесс называют фосфорилированием?
4. Фосфопротеиды относятся к простым или сложным белкам?
5. Напишите формулу качественного реактива на соединения пятивалентного фосфора.

Лабораторное занятие 27. Тема 3.5. Водно-солевой обмен. Количественное определение калия, кальция и фосфора.

Цель занятия: количественное определение неорганических веществ в живых организмах.

Оснащение: детергент; краситель (молибдат аммония, малахитовый зеленый, соляная кислота); калибровочный раствор фосфора (3 моль/л); 4 % раствор щавелевокислого аммония; 2 % раствор NH_4OH ; 1 н. раствор H_2SO_4 ; 0,01 н. раствор KMnO_4 ; монореагент, pH 6,0; натрий уксуснокислый, 100 ммоль/л; арсенazo III, 250 мкмоль/л; калибратор, 2,5 ммоль/л; 5 % раствор ацетата натрия; смесь растворов ацетатов меди и свинца; кристаллический нитрит натрия; нитрит натрия в растворе ацетатов свинца и меди; 5 % раствор риванола; ледяная уксусная кислота.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Зависит ли содержание калия в организме животных от его возраста и как?
2. Укажите роль калия и кальция в организме животных.
3. Напишите функции гидроскилапатита и укажите его местонахождение и функцию в организме животных.
4. Укажите роль фосфора и его минеральных соединений в организме животных.
5. В виде каких соединений фосфор находится в тканях животных?

Лабораторное занятие 28. Тема 3.6. Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Регуляция обмена белков и углеводов в организме

Цель занятия: рассмотрение метаболизма простых и сложных белков в организме, составление схемы превращения гемоглобина, ознакомление с гормональной регуляцией белкового обмена.

Оснащение: схемы: цикл Кребса, пути белкового обмена, взаимосвязь обменов.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.

3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Назовите конечные продукты белкового обмена. Какие вам известны пути обезвреживания аммиака в организме?
2. Назовите факторы, влияющие на обмен белков.
3. Укажите биологическую ценность белка.
4. Назовите нормы белка в кормлении животных.
5. Какие вам известны пути использования аминокислот после всасывания в кишечнике?
6. Какие животные относятся к аммонотелитическим, уреотелитическим и урикотелитическим?
7. В биосинтезе каких соединений участвует метионин?
8. Какой пигмент образуется в клетках РЭС в результате 1-й фазы распада гемоглобина?
9. Напишите реакции обезвреживания в печени фенолов, аммиака, превращение в глюкозу глицерина.

Лабораторное занятие 29. Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Регуляция обмена липидов и водно-солевого обмена в организме

Цель занятия: определение содержания глюкозы в сыворотке крови; изучение влияния инсулина на содержание глюкозы в крови и влияния адреналина на содержание глюкозы в крови; определение гликолитической активности эритроцитов; количественное определение содержания гликогена в печени и скелетных мышцах крысы.

Оснащение: эталонный раствор глюкозы (10 ммоль/л), дистиллированная вода, рабочий реактив (содержит глюкозооксидазу, пероксидазу, 4-хлор-3-метилфенол, 4-аминофеназон); препарат инсулина, препарат адреналина, гепарин, стерильный физиологический раствор (0,9 %-ный раствор NaCl), этиловый спирт, стерильный 40 %-ный раствор глюкозы, реактивы для количественного определения концентрации глюкозы, пипетки, химические пробирки, центрифужные пробирки, лезвие, вата, шприц, химические стаканы, ФЭК, кюветы с длиной оптического пути 5 мм.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какими свойствами гликогена можно объяснить реакции осаждения?
2. Какой принцип положен в основу метода определения уровня глюкозы в крови?
3. Два пациента сдали кровь для определения в ней уровня глюкозы. Один пациент пришел строго натощак, другой – спустя 1,5 ч после приема пищи. У кого из пациентов получены достоверные результаты?
4. Какие методы используются для количественного определения глюкозы?
5. Какое вещество является основным источником энергии для ЦНС?
6. Какой фермент инактивирует адреналин в крови?

Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей

Лабораторное занятие 30. Тема 4.1. Биохимия крови. Получение сыворотки и плазмы крови

Цель занятия: ознакомление с понятиями кровь, стабилизированная сыворотка, дефибрилированная кровь, плазма крови; изучение правил забора крови; получение сыворотки и плазмы крови.

Оснащение: гепарин или цитрат, щавелевокислые натрий, калий или аммоний, пробирки, термостат, центрифуга.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Где у животных берут большое и малое количество крови для анализа?
2. Что такое плазма крови и как ее получить.
3. Дайте понятие сыворотки крови. Какие есть способы ее получения?
4. Что такое дефибрилированная кровь и каков ее состав?
5. В чем заключается механизм свертывания крови? Какие факторы влияют на него?
6. В чем разница между плазмой и сывороткой крови?
7. Что входит в состав плазмы крови?

Лабораторное занятие 31. Тема 4.1. Биохимия крови. Определение скорости свертывания крови

Цель занятия: определение время свертывания крови различными методами.

Оснащение: секундомер, часовое стекло, стеклянный крючок, вата, кусочек марли, спирт, йод, эфир.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Укажите основные положения классической теории свёртывания крови А.А.Шмидта. Как называется современная теория и чем она отличается от классической?
2. Как называют врождённые нарушения системы свёртывания крови?
3. Чем отличается внутренняя система свёртывания крови от внешней системы свёртывания крови?
4. Укажите влияние катионов и анионов на скорость свертывания крови.
5. Что такое физиологический тромб?
6. Что происходит с фибриногеном при наличии в крови ионов Са и тромбина?
7. Под контролем каких гормонов коры надпочечников находится процесс свертывания крови?
8. Приведите примеры антикоагулянтов и объясните механизм их действия.
9. Дайте определения терминам: «адгезия» и «агрегация».
10. Опишите процессы, происходящие при ретракции сгустка.

Лабораторное занятие 32. Тема 4.2. Биохимия мочи. Количественное определение хлора в моче

Цель занятия: определение зависимости установления диагноза и результатов анализа мочи и крови на электролиты; определение хлора в моче.

Оснащение: нитрат серебра, азотная кислота, роданид аммония, марганцовокислый калий.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какую кровь (венозную или артериальную) берут для определения содержания хлора в крови?
2. Перечислите функции хлора в организме.
3. Назовите причину дисбаланса электролитов в крови животных.
4. Почему молодые животные менее устойчивы к нарушению баланса электролитов в организме?
5. Напишите формулы: хлорида натрия, нитрата серебра, роданида аммония, дихромата калия.
6. Объясните принцип метода определения хлора по Форгарду.

Лабораторное занятие 33. Тема 4.2. Биохимия мочи. Определение патологических составных частей мочи

Цель занятия: ознакомление с патологическими составляющими мочи и заболеваниями, о которых они сигнализируют; изучение правил отбора и хранения мочи для исследования и методов качественного определения патологических составляющих мочи.

Оснащение: индикаторная бумага, кислоты неорганические и органические, гидроксид натрия, сульфат меди, нитропруссид натрия, раствор Люголя, перекись водорода, амидопирин.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. О чём свидетельствует появление глюкозы в моче?
2. Назовите вещества, относящиеся к кетоновым телам.
3. В каких случаях может развиваться кетоз животных?
4. С чем может быть связано наличие большого количества эпителиальных клеток в осадке мочи?
5. О чём свидетельствует появление белка в моче?
6. С чем может быть связано появление гемоглобина в моче?

Лабораторное занятие 34. Тема 4.3. Биохимия молока. Осаждение казеина

Цель занятия: ознакомление с различными методами осаждения казеина и определение в молоке массовой доли белков методом формольного титрования.

Оснащение: колбочки или стаканы; воронки с фильтром; 0,1 %-ный раствор уксусной кислоты; 1 %-ный раствор едкого натра; водный раствор соды; 5 %-ный раствор сульфата меди.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте строение и свойства казеина. Укажите его классификацию.
2. В чем состоит сущность определения белка в молоке?
3. Каково базисное содержание белка в молоке?
4. Какой индикатор используют для формального титрования?
5. В чем отличие методики формального титрования при определении в молоке казеина и белка?

Лабораторное занятие 35. Тема 4.3. Биохимия молока. Количественное определение кислотности, белка, лактозы, кальция в молоке.

Цель занятия: количественное определение кислотности, белка, лактозы, кальция в молоке.

Оснащение: 1 % раствор фенолфталеина; 0,1н раствор едкого натра; пипетки вместимостью 20 и 50 см³; пипетки градуированные вместимостью 1 и 5 см³; стаканы химические или колбы вместимостью 150-200 см³; бюретка для титрования вместимостью 25 см³; 0,1 н и 40%-ный раствор гидроксида натрия; 2%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 37-40 %-ный раствор формалина технического; 2,5 %-ный раствор сульфата кобальта; вода дистиллированная; рефрактометр; водяная баня с навинчивающейся крышкой для флаконов; медицинские флакончики с резиновыми пробками; капельница; вата хирургическая; бумага фильтровальная; стеклянная палочка с опаянным концом; 4 %-ный раствор хлорида кальция; 2 М раствор гидроксида натрия (NaOH); бюретка вместимостью 50 мл; пипетка на 20 мл; 3 конических колбы вместимостью 250 мл; стакан для слива; керамический шпатель; груша; воронка диаметром 2 см; подносы; титрованный раствор комплексона III (трилон Б); индикатор мурексид; дистиллированная вода.

План занятия:

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие методы используют для определения содержания влаги и массовой доли сухих веществ в молоке?
2. Назовите методы исследования белка и биологической ценности молока. Какая их сущность?
3. Какие методы применяют для исследования состава и количества липидов в молоке?
4. Какие углеводы входят в состав молока? Назовите методы их определения и их сущность.
5. Какие минеральные вещества входят в состав молока? Назовите методы их определения.

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «Биологическая химия» предусматривает выполнение коллективных и индивидуальных заданий.

Коллективные задания для самостоятельной работы выполняются всеми студентами и предусматривают обобщение учебного материала по отдельным вопросам курса (по отдельным темам) в виде опорного конспекта. Выполнение этих заданий контролируется преподавателем во время проведения лабораторных занятий путем тестирования, участия в дискуссии, выполнения ситуационных заданий и тому подобное, а также при проведении текущего контроля знаний по дисциплине.

Самостоятельная внеаудиторная работа студента предусматривает выполнение индивидуальных заданий – проработка периодических изданий и учебной литературы, самотестирование.

В случае необходимости студенты могут обращаться за консультацией преподавателя согласно графика консультаций, утвержденного кафедрой.

3.3.1. Тематика самостоятельной работы для коллективной проработки

№ п/п	Наименование темы
1.	Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Коллоидные растворы. Аминокислоты
2.	Белки. Свойства и функции белков. Классификация
3.	Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов
4.	Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции
5.	Углеводы, классификация и функции
6.	Липиды. Их классификация, биологическое значение
7.	Витамины, классификация и функции
8.	Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов
9.	Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов
10.	Обмен белков и аминокислот
11.	Обмен нуклеиновых кислот
12.	Обмен липидов
13.	Водно-солевой обмен
14.	Обмен веществ как единая система биохимических процессов
15.	Биохимия крови
16.	Биохимия мочи
17.	Биохимия молока

3.3.2. Виды самостоятельной работы

Названия разделов и тем	Количество часов											
	очная форма						очно-заочная форма					
	Всего ср	в том числе					Всего ср	в том числе				
		чт	чдл	пд	пспл	рз		чт	чдл	пд	пспл	рз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Введение в биохимию												
Тема 1.1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты	4	2	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-

Итого по разделу 1	4	2	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-
Раздел 2. Химические вещества в организме												
Тема 2.1. Белки. Свойства и функции белков. Классификация	2	1	0,5	-	0,5	-	6	3	2	-	1	-
Тема 2.2. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов	4	2	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-
Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции	2	1	0,5	-	0,5	-	6	3	2	-	1	-
Тема 2.4. Углеводы, классификация и функции	4	2	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-
Тема 2.5. Липиды. Их классификация, биологическое значение	4	2	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-
Тема 2.6. Витамины, классификация и функции	4	2	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-
Тема 2.7. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов	3	1	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-
Итого по разделу 2	23	11	6	-	6	-	42	21	14	-	7	-
Раздел 3. Обменные процессы в организме												
Тема 3.1. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов	3	1	1	-	1	-	7	4	2	-	1	-
Тема 3.2. Обмен белков и аминокислот	4	2	1	-	1	-	7	4	2	-	1	-
Тема 3.3. Обмен нуклеиновых кислот	4	2	1	-	1	-	7	4	2	-	1	-
Тема 3.4. Обмен липидов	4	2	1	-	1	-	7	4	2	-	1	-
Тема 3.5. Водно-солевой обмен	4	2	1	-	1	-	6	3	2	-	1	-
Тема 3.6. Обмен веществ как единая система биохимических процессов	1,7	-	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-
Итого по разделу 3	20,7	9	5	-	6,7	-	34	19	10	-	5	-
Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей												
Тема 4.1. Биохимия крови	2	1	0,5	-	0,5	-	8	4	3	-	1	-
Тема 4.2. Биохимия мочи	2	1	0,5	-	0,5	-	8	4	3	-	1	-
Тема 4.3. Биохимия молока	2	1	0,5	-	0,5	-	7,7	4	3	-	0,7	-
Итого по разделу 4	6	3	1,5	-	1,5	-	23,7	12	9	-	2,7	-
Всего часов	53,7	25	13,5	-	15,2	-	141,7	65	45	-	31,7	-

Чт – чтение текстов учебников, учебного материала;

Чдл – чтение дополнительной литературы;

Пд – подготовка доклада;

Пспл – подготовка к выступлению на семинаре, к практическим и лабораторным занятиям;

Рз – решение ситуационных профессиональных задач.

3.3.3. Контрольные вопросы для самоподготовки к зачету

1. Определение биохимии как науки, история развития, роль отечественных ученых в развитии биохимии. Роль биохимии в развитии биологии, медицины, народного хозяйства.
2. Физико-химические свойства белков.
3. Методы выделения и очистки белков.
4. Растворимость, осаждение и фракционирование белков.
5. Белки как амфотерные полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка, методы ее определения.
6. Аминокислоты как структурные компоненты белков, их классификация, строение, свойства.
7. Кислые и основные аминокислоты, входящие в состав белков, их характеристика.
8. Моноаминомонокарбоновые кислоты, входящие в состав белков, их характеристика.
9. Анализ аминокислотного состава белков.
10. Первичная структура белка, ее уникальность, методы определения.
11. Вторичная структура белка, ее разновидности.
12. Третичная и четвертичная структура белка, методы определения.
13. Типы связей между аминокислотами в молекуле белка. Денатурация белка.
14. Хроматография и электрофорез как методы выделения и исследования белков.
15. Классификация белков. Биологическая роль белков.
16. Краткая характеристика простых и сложных белков.
17. ДНК, строение, свойства, функции. Нуклеотиды, входящие в состав ДНК.
18. РНК, виды, свойства, функции. Нуклеотиды, входящие в состав РНК.
19. и-РНК. Структура, свойства, функции.
20. т-РНК. Структура, свойства, функции.
21. Первичная структура ДНК. Методы ее определения.
22. Свойства ДНК в растворе. Гипо- и гиперхромизм, его происхождение, изменение при денатурации.
23. Структура ДНК по Уотсону и Крику.
24. Природа связей, имеющих в нуклеиновых кислотах.
25. Пространственная структура РНК. Рибозимы.
26. Реакция активации аминокислот как один из этапов биосинтеза белка.
27. Рибосомы. Структура и функции.
28. Трансляция. Основные этапы.
29. Регуляция синтеза белка.
30. Посттрансляционная модификация белков.
31. Характеристика белков, входящих в состав нуклеопротеидов.
32. Ферменты как биокатализаторы. Общие свойства ферментов. Использование ферментов в практике.
33. Классификация и номенклатура ферментов.
34. Ферменты – простые и сложные белки. Коферменты, их строение и функции.

Контрольные вопросы для самоподготовки к экзамену

1. Активный центр фермента, его строение и функции. Фермент – субстратный комплекс.
2. Механизм каталитического действия ферментов. Влияние реакции среды и температуры на активность фермента.
3. Влияние концентрации субстрата и фермента на скорость реакции. Константа Михаэлиса.
4. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности.
5. Методы определения активности ферментов. Единицы активности ферментов.
6. Регуляция активности ферментов в клетке. Активаторы и ингибиторы ферментов.
7. Углеводы: классификация, свойства, биологическая роль, отдельные представители.
8. Липиды: классификация, свойства, биологическая роль.
9. Фосфолипиды: строение, свойства, биологическая роль.
10. Гликолипиды: строение, свойства, биологическая роль.

11. Витамины: классификация, строение, свойства, биологическая роль, участие витаминов в построении кофермента.
12. Тиамин: строение, свойства, роль в обмене веществ.
13. Никотинамид: свойства, роль в биологическом окислении.
14. Рибофлавин: строение, свойства, участие в переносе электронов.
15. Цитохромы: строение, свойства, биологическая роль.
16. Цепь переноса электронов в митохондриях, компоненты, их характеристика.
17. Понятие о биологическом окислении. Аккумуляция энергии в клетке. Окислительное фосфорилирование, предполагаемые механизмы.
18. Роль АТФ в процессе жизнедеятельности. Пути образования и использования АТФ в клетке.
19. Гликолиз, химизм, энергетический баланс, значение.
20. Гликогенолиз, химические реакции, биологическая роль.
21. Химическое превращение углеводов, липидов и белков в пищеварительном тракте.
22. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
23. Аэробное окисление углеводов, химические реакции, биологическая роль.
24. Цикл Кребса, химизм, биологическая роль.
25. Энергетический баланс аэробного окисления углеводов.
26. Пентозофосфатный путь окисления углеводов, химизм, биологическая роль.
27. Синтез углеводов. Глюконеогенез.
28. Окисление жирных кислот, химизм, значение.
29. Синтез жирных кислот, химизм, связь с обменом углеводов.
30. Связь углеводного обмена с обменом липидов.
31. Пути образования и превращения активного ацетата.
32. Энергетический баланс окисления жиров.
33. Синтез жиров и фосфолипидов, связь с углеводным и белковым обменом.
34. Дезаминирование аминокислот, химизм, биологическая роль. Превращение безазотистого остатка аминокислот.
35. Переаминирование аминокислот, биологическая роль. Трансаминазы.
36. Декарбоксилирование аминокислот, биологическая роль.
37. Пути образования и обезвреживания аммиака.
38. Синтез мочевины, химизм, биологическая роль.
39. Связь белкового обмена с обменом углеводов и липидов.
40. Синтез аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
41. Регуляция обмена веществ. Роль гормонов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

4.1.1. Основная литература:

№	Наименование основной литературы	Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА	Наличие электронной версии на учебно-методическом портале
О.1.	Кнорре, Д.Г. Биоорганическая химия: Учебное пособие / Д.Г. Кнорре, Т.С. Годовикова, С.Д. Мызина, О.С. Федорова. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2011. – 480 с. - [Электронный ресурс] – URL: https://cloud.mail.ru/public/eGJy/p8GMXpbEo	-	+
О.2.	Северин, Е.С. Биохимия: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 784с.- (Серия «XXI» ВЕК) - [Электронный ресурс] – URL: https://cloud.mail.ru/public/E6TY/6sQQm4Kq5	-	+
О.3.	Северин, Е.С. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами / Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина, проф. А.Я. Николаева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 448 с. - (Серия «XXI» ВЕК) - [Электронный ресурс] – URL: https://cloud.mail.ru/public/P6uf/fFv2ZHAnP	-	+
Всего наименований: 3 шт.		0 печатных экземпляров	3 электронных ресурса

4.1.2. Дополнительная литература

№	Наименование дополнительной литературы	Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА	Наличие электронной версии на учебно-методическом портале
Д.1.	Березов, Т.Т. Биологическая химия: Учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин – М.: Медицина, 1998. – 704 с. - [Электронный ресурс] – URL: https://cloud.mail.ru/public/qhGd/Xa1m9NWNM	-	+
Д.2.	Горячковский, А.М. Клиническая биохимия: / А.М. Горячковский. – О.: «Астропринт», 1998. -603 с. - [Электронный ресурс] – URL: https://cloud.mail.ru/public/uDQ3/NtuY8iwcY	-	+
Д.3.	Мусил, Я. Современная биохимия в схемах: Пер. с англ. / Я. Мусил, О. Новикова, К. Кунц – М.: Мир, 1984. – 216 с. - [Электронный ресурс] – URL: https://cloud.mail.ru/public/zzse/q5AeNuYtq	-	+
Всего наименований: 3 шт.		0 печатных экземпляров	3 электронных ресурсов

4.1.3. Периодические издания

№	Наименование периодической литературы	Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА	Наличие электронной версии на учебно-методическом портале
П.1.	Промышленность и сельское хозяйство - рецензируемый научный журнал. – [Электронный ресурс]. - https://cloud.mail.ru/public/25PT/2gnXwqcT6/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/		+
П.2.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал - рецензируемый научный журнал. – [Электронный ресурс]. - http://vestnik.vsau.ru/category/archive/god-izdaniya-2020/		+
П.3.	Журнал «Проблемы биологии продуктивных животных». – [Электронный ресурс]. - http://bifip.ru/zhurnal		+
П.4.	Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные – [Электронный ресурс]. - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491689 .		+
П.5.	Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные – [Электронный ресурс]. - http://znanium.com/bookread2.php?book=494000		+
П.6.	Биохимия – [Электронный ресурс]. - https://biochemistrymoscow.com		+
П.7.	Ветеринария – [Электронный ресурс]. - http://journalveterinariya.ru/		+
Всего наименований: 7 шт.		0 печатных экземпляров	7 электронных ресурсов

4.1.4. Перечень профессиональных баз данных

Наименование ресурса	Режим доступа
Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»	http://school-collection.edu.ru/
Scopus - база данных рефератов и цитирования	https://www.scopus.com/
Web of Science - международная база данных	http://login.webofknowledge.com/

4.1.5. Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Библиотека диссертаций и авторефератов России	http://www.dslib.net/
Университетская библиотека ONLINE	http://biblioclub.ru/
ФГБУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsnb.ru/terminal/

ЭБС «Лань»	http://www.e.lanbook.com
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»	https://cyberleninka.ru/
Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

4.2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические указания;

№	Наименование методических разработок
М.1.	Александрова, Н.П. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Биологическая химия» (для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария) / Н.П. Александрова – Макеевка, ДОНАГРА, 2023 г. – 64 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: внутренний учебно-информационный портал ДОНАГРА
М.2.	Александрова, Н.П. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая химия» (для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария) / Н.П. Александрова– Макеевка, ДОНАГРА, 2023 г. – 19 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: внутренний учебно-информационный портал ДОНАГРА

2. Материалы по видам занятий;

3. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий)

4.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Биологическая химия» разработан в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасская аграрная академия» и является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

4.4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Критерии оценки формируются, исходя из требований Положения о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

В процессе текущего и промежуточного контроля оценивается уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной, согласно этапам освоения дисциплины.

4.4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции / индикатор достижения компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
(ОПК-4 / ОПК-4.1)	способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий	методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях животных	осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования	техникой фильтрации, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; владеть методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций. Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических

					исследований
(ОПК-4 / ОПК-4.2)	способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	теоретические основы, новейшие научные и практические достижения в области биологической химии; биохимические основы жизнедеятельности организма; особенности метаболизма сельскохозяйственных животных	анализировать процессы, происходящие в организме животного, с биохимической точки зрения и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных	владеть логикой биохимического мышления и использовать теоретические знания и практические навыки, для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии

4.4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена и «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
I этап Знать методы исследования	Фрагментарные знания методов исследования биохимических	Неполные знания методов исследования биохимических	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов	Сформированные и систематические знания методов исследования

биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях животных (ОПК-4 / ОПК-4.1)	компонентов в биологических жидкостях и тканях животных / Отсутствие знаний	компонентов в биологических жидкостях и тканях животных	исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях животных	биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях животных
Уметь осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования (ОПК-4 / ОПК-4.1)	Фрагментарное умение осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования	Успешное и систематическое умение осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования
III этап Владеть техникой фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; навыками работы на приборах: спектрофотометре,	Фрагментарное применение навыков владения техникой фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; работы на приборах: спектрофотометре,	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения техникой фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; работы на приборах:	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения техникой фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; работы на приборах: спектрофотометре,	Успешное и систематическое применение навыков владения техникой фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; работы на приборах:

фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций. Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований. (ОПК-4 / ОПК-4.1)	фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; владения методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций; использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований / Отсутствие навыков	спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; владения методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций; использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований	фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; владения методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций; использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований	спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; владения методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций; использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований
I этап Знать теоретические основы, новейшие научные и практические достижения в области биологической химии; биохимические основы жизнедеятельности организма; особенности метаболизма сельскохозяйственных животных (ОПК-4 / ОПК-4.2)	Фрагментарные знания теоретических основ, новейших научных и практических достижений в области биологической химии; биохимических основ жизнедеятельности организма; особенностей метаболизма сельскохозяйственных животных / Отсутствие знаний	Неполные знания теоретических основ, новейших научных и практических достижений в области биологической химии; биохимических основ жизнедеятельности организма; особенностей метаболизма сельскохозяйственных животных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ, новейших научных и практических достижений в области биологической химии; биохимических основ жизнедеятельности организма; особенностей метаболизма сельскохозяйственных животных	Сформированные и систематические знания теоретических основ, новейших научных и практических достижений в области биологической химии; биохимических основ жизнедеятельности организма; особенностей метаболизма сельскохозяйственных животных
Уметь анализировать процессы, происходящие в организме животного, с биохимической точки	Фрагментарное умение анализировать процессы, происходящие в организме животного, с	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать процессы, происходящие	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать процессы,	Успешное и систематическое умение анализировать процессы, происходящие в

зрения и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных (ОПК-4 / ОПК-4.2)	биохимической точки зрения и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных/ Отсутствие умений	в организме животного, с биохимической точки зрения и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных	происходящие в организме животного, с биохимической точки зрения и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных	организме животного, с биохимической точки зрения и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных
III этап Владеть логикой биохимического мышления и использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии (ОПК-4 / ОПК-4.2)	Фрагментарное применение навыков владения логикой биохимического мышления и использования теоретических знаний и практических навыков для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения логикой биохимического мышления и использования теоретических знаний и практических навыков для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения логикой биохимического мышления и использования теоретических знаний и практических навыков для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии	Успешное и систематическое применение навыков владения логикой биохимического мышления и использования теоретических знаний и практических навыков для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии

4.4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Проведение контрольного мероприятия
Тема 1.1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Коллоидные растворы. Аминокислоты.	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап	Устный опрос, Тестирование	1-е – 2-е занятия
Тема 2.1. Белки. Свойства и функции	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, представление	3-е – 4-е занятия

белков. Классификация				доклада	
Тема 2.2. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	5-е – 6-е занятия
Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	7-е – 8-е занятие
Тема 2.4. Углеводы, классификация и функции	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	9-е – 10-е занятия
Тема 2.5. Липиды. Их классификация, биологическое значение	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	11-е – 12-е занятия
Тема 2.6. Витамины, классификация и функции	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	13-е – 14-е занятия
Тема 2.7. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	15-е – 16-е занятия
Тема 3.1. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	17-е – 18-е занятия
Тема 3.2. Обмен белков и аминокислот	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	19-е – 20-е занятия
Тема 3.3. Обмен нуклеиновых кислот	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	21-е – 22-е занятия
Тема 3.4. Обмен липидов	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	23-е – 25-е занятия

Тема 3.5. Водно-солевой обмен	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	26-е – 27-е занятия
Тема 3.6. Обмен веществ как единая система биохимических процессов	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	28-е – 29-е занятия
Тема 4.1. Биохимия крови	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	30-е – 31-е занятия
Тема 4.2. Биохимия мочи	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	32-е – 33-е занятия
Тема 4.3. Биохимия молока	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	I этап II этап III этап	Устный опрос, Тестирование, защита реферата	34-е - 35-е занятия

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал

программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготвилились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высока активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Тестирование. Основное достоинство тестовой формы контроля – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)

Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно. Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия.

Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников академии, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Шкала оценивания

Экзамен, зачет с оценкой, курсовые работы (проекты), практики	Зачет	Критерии оценивания
«Отлично»	«Зачтено»	Сформированные и систематические знания; успешные и систематические умения; успешное и систематическое применение навыков
«Хорошо»		Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; в целом успешные, но содержащие пробелы умения; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыка
«Удовлетворительно»		Неполные знания; в целом успешное, но несистематическое умение; в целом успешное, но несистематическое применение навыков
«Неудовлетворительно»	«Не зачтено»	Фрагментарные знания, умения и навыки / отсутствуют знания, умения и навыки

4.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются занятия лекционного типа и занятия семинарского типа.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское (практические, лабораторные) занятие и указания на самостоятельную работу.

Семинарские (практические, лабораторные) занятия завершают изучение тем дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия имеют выраженную специфику, углубляют и закрепляют теоретические знания по дисциплине. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием.

В ходе подготовки к лабораторной работе преподаватель поясняет проблематику, объем и содержание лабораторного занятия, определяет, какие понятия, определения, теории могут быть иллюстрированы данным экспериментом, какие умения и навыки должны приобрести студенты в ходе занятия, какие знания углубить и расширить.

Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена на лекции, на практическом занятии с таким временным расчетом, чтобы студенты смогли качественно подготовиться к ее проведению. Одновременно им выдаются разрабатываемые на кафедре «Задание на лабораторную работу» и «Отчет о лабораторной работе».

Разделы указанных методических материалов отражают учебные вопросы, краткие сведения по теории, программу выполнения работы, содержание отчета, вопросы для подготовки и литературу, рекомендуемую к изучению. В них также ставятся задачи, которые студенты должны решить при подготовке к работе, в процессе эксперимента и при обработке полученных результатов.

В методических указаниях о порядке оформления отчета о лабораторной работе определяются форма отчета (в каком виде должен быть оформлен цифровой и графический материал), порядок сравнения полученных результатов с расчетными и оценки погрешностей, порядок формулирования выводов и заключений, а также защиты выполненной работы.

Проведению лабораторного занятия может предшествовать сдача студентами коллоквиума. Коллоквиум - собеседование преподавателя со студентами. Цель коллоквиума - контролировать глубины усвоения теоретического материала; понимания сущности явлений, иллюстрируемых данной лабораторной работой; проверка знания приборов и аппаратуры, используемых при проведении лабораторной работы; проверка знания порядка проведения эксперимента и его обоснования, представлений об ожидаемых результатах, умения их обрабатывать и анализировать; проверка знания правил техники безопасности и эксплуатации оборудования при проведении работ.

Лабораторные занятия выполняются студентами самостоятельно под контролем преподавателя.

В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студенты все необходимое, связанное с экспериментом, записывают в свои рабочие тетради или специальные бланки. Тут же фиксируют поставленную перед ними экспериментальную задачу, структурную или принципиальную схему, методику выполнения заданий, поясняя записи схемами, таблицами и другими материалами. В тетрадь (бланк) заносятся все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, а также результаты в виде выводов с соответствующими таблицами, графиками

и описанием полученных результатов опытов. Результаты выполнения лабораторной работы оформляются студентами в виде отчета.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции - это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ - это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с

другом;

- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации процесса обучения и контроля знаний обучающихся по дисциплине используются:

- учебная аудитория, оснащённая необходимым учебным оборудованием (доска аудиторная, столы и стулья ученические, демонстрационные стенды и др.);
- лаборатория, оснащённая необходимым лабораторным оборудованием (фотоэлектрокалориметр КФК-3-01, спектрофотометр, рефрактометр, лабораторный рН-метр, термобаня электрическая, термостат, сушильный шкаф, титровальный стол, аквадистиллятор, центрифуга) и химической посудой (стаканы, цилиндры, пробирки, мензурки, пипетки, мерные колбы, колбы плоскодонные, бюретки);
- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

Для обеспечения освоения дисциплины необходимы:

1. Учебники, учебно-методические пособия, справочные материалы и т.п.
2. Информационные стенды.
3. Слайды, презентации учебного материала, видеоматериалы.
4. Мультимедийное оборудование.
5. Компьютерное оборудование с лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением:

MS Windows 7

Офисный пакет приложений Microsoft Office

WinRAR

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Yandex Browser

Система электронного обучения MOODLE

Яндекс.Телемост

TrueConf Online

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Биологическая химия»**

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль): Ветеринарная медицина

Квалификация выпускника: Ветеринарный врач

Кафедра анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Биологическая химия» является формирование фундаментальных и профессиональных знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, и основных закономерностях биохимических процессов и механизмов регуляции обмена веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение знаниями о структуре и функциях белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, метаболизме этих веществ, регуляции метаболических процессов;
- формирование представления о взаимосвязи метаболических путей в организме.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» является *дисциплиной обязательной части* учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль): Ветеринарная медицина.

Дисциплина «Биологическая химия» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин: «Биология», «Неорганическая и аналитическая химия», «Органическая и физколлоидная химия», «Цитология, гистология и эмбриология», «Физиология и этология животных», «Ветеринарная генетика» и является основой для изучения дисциплин: «Физиология и этология животных», «Патологическая физиология», «Ветеринарная микробиология», «Вирусология», «Клиническая диагностика с рентгенологией», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Кормление животных с основами кормопроизводства».

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональная компетенция (ОПК-4):

способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Индикаторы достижения компетенции

- использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий (ОПК 4.1);
- использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов (ОПК-4.2).

4. Результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биологическая химия», характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность Ветеринарная медицина, представлены в таблице:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	ОПК-4.1. Использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий	<i>Знание:</i> методов исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях животных. <i>Умение:</i> осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных и проводить обработку результатов исследования. <i>Навык:</i> владеть техникой фильтрации, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др.; владеть методами познания, необходимыми для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций. <i>Опыт деятельности:</i> использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований.
		ОПК- 4.2. Использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<i>Знание:</i> теоретических основ, новейших научных и практических достижений в области биологической химии; биохимических основ жизнедеятельности организма; особенностей метаболизма сельскохозяйственных животных. <i>Умение:</i> анализировать процессы, происходящие в организме животного, и интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных. <i>Навык:</i> владеть логикой

			биохимического мышления. <i>Опыт деятельности:</i> использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии
--	--	--	--

5. Основные разделы дисциплины

Введение в биохимию. Химические вещества в организме. Обменные процессы в организме. Биохимия биологических жидкостей.

6. Общая трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации

Объем дисциплины 180 часов, 5 зачетных единицы. Дисциплина изучается студентами очной и очно-заочной формы обучения на 2 курсе, в 3 и 4 семестрах,. Промежуточная аттестации – зачет, экзамен.

Приложение Б

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

(ф.и.о.)_____
(подпись)**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочей программе дисциплины «Биологическая химия»

по специальности 36.05.01 Ветеринария

на 20___/20___ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель

дата

подпись

расшифровка подписи