

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № С-48-В

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Профессор П.Б. Акмаров

«13» сентября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Биологическая химия»

Специальность	36.05.01 Ветеринария
Квалификация выпускника	ветеринарный врач
Уровень высшего образования	специалитет
Форма обучения	очная, заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
5	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	27
6	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	73
8	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	76
	ПРИЛОЖЕНИЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ).....	77
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	144

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Целями дисциплины «Биологическая химия» являются:

- развитие химического и врачебного мышления у выпускников факультета ветеринарной медицины, формирование представления о химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организма животных.

- формирование и развитие естественнонаучных знаний о биологических структурах живых систем, составе и свойствах органических соединений, входящих в состав живого организма, их метаболизме и способах регуляции процессов обмена.

- создание базы для изучения и понимания клинических дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение фундаментальных разделов биохимии, создание теоретического базиса для изучения клинических дисциплин;

- получение углубленных знаний о строении, свойствах и функциях биоорганических соединений;

- изучение теоретических основ обмена веществ и энергии в организме;

- изучение особенностей метаболизма сельскохозяйственных животных и формирование умения интерпретировать результаты биохимических исследований;

- формирование основных навыков работы в аналитической лаборатории;

- развитие навыков работы с литературой, приемов овладения новыми знаниями, развивать творческое и логическое мышление.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП

2.1 Формулировка «входных» требований

Учебная дисциплина «Биологическая химия» входит в вариантную часть цикла базовых дисциплин, включенных в учебный план подготовки специалистов по программе высшего образования направления 36.05.01 «Ветеринария».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-1, ПК-4, ПК-19, ПК-26.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения дисциплины «Биологическая химия».

При изучении дисциплины «Биологическая химия» студенты должны знать особенности строения клеток, тканей и органов, их биохимический состав; строение, свойства и способы идентификации веществ, образующих живой организм, основные закономерности превращения органических веществ в организме, владеть методами и навыками выполнения химического эксперимента, обработки полученных данных.

Для изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Биологическая физика:

Знания: Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и биологической физики. Особенности применения статистических методов обработки экспериментальных данных в биологических исследованиях.

Умения: Использовать знания о термодинамических процессах, оптических и квантовых явлениях для описания поведения органических веществ в организме.

Навыки: Владение физико-химическими методами анализа.

Неорганическая и аналитическая химия:

Знания: закон эквивалентов, закон действующих масс, принцип Ле-

Шателье, правило Вант-Гоффа и т.д. Теории окислительно-восстановительных процессов, комплексообразования. Особенности строения и свойств биогенных элементов. Пространственное строение ковалентных молекул и ионов. Связь строения и химических свойств частиц. Межмолекулярные взаимодействия, их влияние на структуру и свойства частиц.

Умения: Работать по алгоритму; пользоваться лабораторным оборудованием при проведении химического эксперимента; оформлять результаты химического эксперимента и делать выводы.

Навыки: прогнозировать свойства вещества на основании его строения. Обобщать и систематизировать данные химического эксперимента; планировать и анализировать свою учебно-познавательную деятельность.

Информатика с основами математической биostatистики (все разделы)

Знания: Системы программирования и программные средства для работы на персональном компьютере;

Умения: Работать в качестве пользователей персонального компьютера; Работать с программными средствами общего назначения;

Навыки: Владеть методами поиска и обмена информации в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Органическая и физколлоидная химия (все разделы)

Знания: основные качественные реакции на органические вещества, принципы их идентификации в биоматериале; состав, строение и свойства биологически активных органических веществ: белков, липидов и углеводов; свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.

Умения: идентифицировать органические вещества, отдельные функциональные группы с помощью химического анализа; подготовить и провести химический эксперимент; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.

Навыки: работы с учебной, научной и справочной литературой; выполнения химических исследований по обнаружению органических компонентов в биологических жидкостях и тканях; описания результатов лабораторных исследований.

Физиология и этология животных

Знания: закономерности функционирования органов и систем организма, общие закономерности структурно-функциональной организации органов и систем органов млекопитающих и птиц. Физиологические показатели нормы животных с учётом возрастных, половых и породных особенностей.

Умения: использовать приборы и аппаратуру для исследования показателей функционального статуса органов и систем животного организма.

Навыки: работы с лабораторным и диагностическим оборудованием.

Биология с основами экологии (все разделы)

Знания: уровни организации живых систем, основные разделы и методы биологических исследований, универсальные свойства и уровни организации живых систем.

Умения: использовать общебиологические и экологические закономерности для объяснения процессов, происходящих в организме.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины

Дисциплина «Биологическая химия» служит фундаментом для освоения студентами патологической и клинической физиологии, гематологии, ветеринарной фармакологии и токсикологии, лабораторной диагностики, клинической фармакологии.

Таблица 2.2 Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и названия учебных дисциплин	
	на которые опирается содержание учебной дисциплины	для которых содержание учебной дисциплины выступает опорой
Б1.В.ОД.14	Биологическая физика Неорганическая и аналитическая химия Органическая и физколлоидная химия Физиология и этология животных Биология с основами экологии	Гематология Инструментальные методы диагностики Клиническая фармакология Клиническая физиология Ветеринарная фармакология и токсикология
	Вариативная часть, дисциплины по выбору	
		Лабораторная диагностика Клиническая патофизиология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Основные термины и понятия биохимии, классификацию питательных веществ, биорегуляторов по различным признакам, особенности их строения и свойств, взаимосвязь обмена веществ и энергии; патологии обмена веществ и причины их возникновения	На основании строения вещества обозначить его основные физико-химические свойства, указать направления его использования в живом организме и ветеринарной практике. Уметь разработать виртуальный эксперимент с использованием современного оборудования и методик.	приёмами и способами работы с учебной, научной и справочной литературой; навыками экспериментальных исследований и способами обработки полученных результатов; навыками анализа результатов эксперимента и способностями обобщать результаты.
ПК-4	способностью и готовностью анализировать закономерности	Фундаментальные разделы биохимии в объеме, необходимом для понимания	Использовать базовые знания для объяснения процессов, происходящих в	Навыками выполнения исследований по содержанию биохимических компонентов в

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
	<p>функционирования органов и систем организма, использовать знания морфофизиологических основ, основные методики клинико-иммунологи-ческого исследования и оценки функционального состояния организма животного для своевременной диагностики заболеваний, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учётом их физиологических особенностей для успешной лечебно-профилактической деятельности</p>	<p>основных закономерностей биохимических процессов в организме сельскохозяйственных животных; основы регуляции биохимических процессов, основы обмена веществ и энергии в организме животных.</p>	<p>организме, с биохимической точки зрения; интерпретировать результаты биохимических исследований.</p>	<p>биологических жидкостях и тканях; описывать результаты лабораторных исследований; знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии.</p>

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-19	способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приёмов изготовления и контроля качества лекарственных средств	основные приёмы выделения и разделения органических веществ, качественные реакции функциональных групп, методы определения метаболитов в биологических средах.	подготовить и провести химический эксперимент; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.	практическими навыками по выделению и разделению аминокислот и белков, осуществления качественных реакций функциональных групп, проведения химического анализа метаболитов в биологических средах.
ПК-26	способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, умение применять			

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
	инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

4.1.1 Очное обучение

Семестр	Количество часов						
	Аудиторных	Самостоятельная работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Промежуточная аттестация	Всего часов
3	30	42	14	16	-	зачет	72
4	68	49	24	38	6	27 – экзамен	144
Итого	98	91	38	54	6	27	216

Структура дисциплины (очное обучение)

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)	Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС

				всего	Лекции	лаб. работы	Практ. зан.	СРС	(по неделям семестра; - промежуточной аттестации (по семестрам))
1	III	1-2	1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции	12	4	4	–	6	Тест, отчёт по ЛР, домашнее задание (ДЗ) 1
2.	III	3-4	2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	14	4	4	–	12	Устный опрос (3 и 4 неделя). Отчёт по ЛР., конспект: энзимодиагностика и энзимотерапия
3	III	4-5	3. Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	10	–	2	–	12	Отчёт по ЛР, таблица по витаминам, игра.
4.	III	6-8	4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.	18	6	6	–	12	Тест, отчёт по ЛР, конспект: орнитинный цикл.
5.			ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	72	14	16	–	42	зачёт
6.	IV	1-4	5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	22	6	8	–	6	Тест, отчёт по ЛР, конспект: Особенности строения и функции нуклеиновых кислот, ДЗ-2.
7.	IV	5-9	6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	20	6	8	–	4	Отчёт по ЛР, таблица: углеводы кормов, ДЗ-3, тест
8.	IV	10-11	7. Энергетический обмен.	13	2	4	2	5	Тест, отчёт по ЛР
9.	IV	12-16	8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	20	6	6	2	4	Тест, отчёт по ЛР, ДЗ-4
10.	IV	17-18	9. Взаимосвязь всех видов обмена.	14	2	4	–	6	Отчёт по ЛР

			Гормональная регуляция функций организма.						
11.	IV	16	10. Водно-минеральный обмен	10	–	2	–	6	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
12.	IV	17	11. Биохимия крови	14	2	2	2	4	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
13.	IV	18	12. Биохимия мочи	8	–	2	–	6	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
14.	IV	18	13. Биохимия печени	6	–	–	–	4	Реферативные сообщения
15.	IV	19	14. Биохимия продуктов животноводства.	10	–	2		4	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
16.	IV		Промежуточная аттестация	27					Экзамен
17.			ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	144	24	38	6	49	
18.			ИТОГО ЗА ВЕСЬ КУРС	216	38	54	6	91	

4.1.2 Заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

Семестр	Количество часов						Всего часов
	Аудиторных	Самостоятельная работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Промежуточная аттестация	
3	12	92	6	6	-	4 – зачет	108
4	-	97	-	-	2	9 – экзамен	108
Итого	14	189	6	6	2	13	216

Структура дисциплины (заочное обучение)

№ п/п	Семе Семе Неде ли семе	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)	Форма: -текущего контроля
-------	------------------------------------	---	--	------------------------------

				всего	Лекции	лаб. работы	Практ. зан.	СРС	успеваемости, СРС (по неделям семестра; - промежуточной аттестации (по семестрам)
1	III	1-2	1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции	27	2	2	–	23	Устный опрос, представление протоколов лабораторных работ, контрольная работа.
2.	III	3-4	2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	27	2	2	–	23	Устный опрос, представление протоколов лабораторных работ, контрольная работа.
3	III	4-5	3. Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	25	–	2	–	23	Устный опрос, представление протоколов лабораторных работ, контрольная работа.
4.	III	6-8	4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.	25	2		–	23	Устный опрос, представление протоколов лабораторных работ, контрольная работа.
			Промежуточный контроль	4					зачёт
5.			ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	108	6	6	–	92	
6.	IV	1-4	5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	10	-	-	–	10	тестирование, контрольная работа.
7.	IV	5-9	6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	10	-	-	–	10	тестирование, контрольная работа.
8.	IV	10-11	7. Энергетический обмен.	10	-	-	-	10	тестирование, контрольная работа.
9.	IV	12-16	8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	10	-	-	-	10	тестирование, контрольная работа.

10.	IV	17-18	9. Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.	10	-	-	-	10	тестирование, контрольная работа.
11.	IV	16	10. Водно-минеральный обмен	10	-	-	2	8	тестирование, контрольная работа.
12.	IV	17	11. Биохимия крови	10	-	-	-	10	тестирование, контрольная работа.
13.	IV	18	12. Биохимия мочи	10	-	-	-	10	тестирование, контрольная работа.
14.	IV	18	13. Биохимия печени	10	-	-	-	10	тестирование, контрольная работа.
15.	IV	19	14. Биохимия продуктов животноводства.	9	-	-		9	тестирование, контрольная работа.
16.	IV		Промежуточная аттестация	9					Экзамен
17.			ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	108	-	-	2	97	
18.			ИТОГО ЗА ВЕСЬ КУРС	216	6	6	2	189	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы компетенций	Кол-во часов	Компетенции				Общее количество компетенций
		ОК-1	ПК-4	ПК-19	ПК-26	
1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции	12	+	+	+	+	4
2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	14	–	+	+	+	3
3. Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	10	–	+	+	+	3
4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины токсичности.	18	+	+	–	+	3
5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	20	+	+	–	+	3
6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	20	+	+	–	+	3
7. Энергетический обмен.	13	+	+	+	+	4
8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	20	+	+	–	+	3
9. Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.	14	+	+	+	+	4
10. Водно-минеральный обмен	10	+	+	–	+	3
11. Биохимия крови	14	–	+	+	+	3
12. Биохимия мочи	8	–	+	–	+	2
13. Биохимия печени	6	–	+	–	+	2
14. Биохимия продуктов животноводства.	10	+	+	–	+	3

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции	Предмет биологической химии. Биополимеры как пограничная форма организации материи. Строение и классификация аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Классификация, биологические функции и особенности строения белков. Характеристика пептидной связи. Физико-химические свойства белков (поверхностно-активные, окислительно-восстановительные, кислотно-основные, комплексообразующие свойства, способность к гидролизу). Белки как коллоидные системы. Денатурация белков, факторы, влияющие на неё. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции
2.	Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	Ферменты, гормоны, витамины как биорегуляторы метаболизма. Сравнение их строения, функций и свойств. Ферменты: определение, номенклатура, классификация, механизм действия, свойства. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментена. Константа Михаэлиса. Способы регуляции ферментативной активности. Направления использования ферментов в ветеринарии: энзимодиагностика и энзимотерапия..
3.	Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	Витамины: классификация, строение, источники, биологическая роль жирорастворимых и водорастворимых витаминов. Авитамины. Проявления и причины возникновения гипо-, гипер- и авитаминозов. Витамины как лекарственные препараты.
4.	Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.	Обмен веществ: понятие, основные этапы, связь с энергетическим обменом.. Основной обмен, анаболизм, катаболизм. Общая схема белкового обмена. Азотистый баланс. Требования к белкам кормов. Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. «Гниение» белков. Тканевый обмен белков. Катепсины, их биороль. Пути синтеза аминокислот. Метаболизм протеиногенных α -аминокислот: реакции декарбоксилирования, дезаминирования и переаминирования. Непрямое дезаминирование аминокислот. Источники образования и причины токсичности аммиака, пути образования и направления его обезвреживания. Орнитиновый цикл. Клинико-диагностическое значение определения мочевины и аммиака. Синтез биологически активных веществ из аминокислот.
5.	Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды,	Нуклеопротеиды: состав, строение, биологическое значение, обмен. Переваривание нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте. Тканевый обмен нуклеиновых кислот. Синтез и распад пуриновых и

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
	биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	пиримидиновых оснований. Регуляция белкового обмена и обмена нуклеопротеидов. Хромопротеиды: состав, строение, биологическое значение. Переваривание хромопротеидов в желудочно-кишечном тракте. Тканевый обмен гемоглобина. Образование токсичного билирубина и его обезвреживание: конъюгированный и неконъюгированный билирубин. Выведение продуктов распада гема из организма. Патологии обмена хромопротеинов.
6.	Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	Углеводы: классификация, биологическая роль. Общая схема обмена углеводов, их переваривание в желудочно-кишечном тракте. Механизмы трансмембранного переноса глюкозы. Тканевый обмен углеводов. Синтез и распад гликогена. Пути распада глюкозы в тканях. Аэробный и анаэробный гликолиз. Обмен лактата в печени и мышцах. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь. Регуляция углеводного обмена. Особенности углеводного обмена жвачных животных.
7.	Энергетический обмен.	Значение энергетического обмена. Биологическое окисление, его отличия от горения. Тканевое дыхание: основные этапы. Пути образования АТФ. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Основные компоненты дыхательной цепи. Пути использования кислорода в тканях. Причины токсичности. Антиоксидантная система организма.
8.	Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	Липиды: классификация, строение и функции. Общая схема липидного обмена. Переваривание и всасывание липидов. Ресинтез липидов в энтероцитах. Транспорт липидов в организме; строение, классификация и функции липопротеинов плазмы крови. Мобилизация жиров из жировых депо, β -окисление жирных кислот. Биосинтез высших жирных кислот и жиров. Кетоновые тела: синтез и катаболизм, биологическое значение. Холестерин: строение молекулы, биологическая роль. Фосфолипиды: состав, строение, синтез и катаболизм, биологическое значение. Патологии липидного обмена, его регуляция.
9.	Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.	Взаимосвязь всех видов обмена веществ и энергии: пластическая, энергетическая, регуляторная. Роль гормонов в регуляции обмена веществ. Классификация гормонов по химическому строению. Механизмы действия. Строение и биосинтез гормонов белково-пептидной природы. Строение и биосинтез гормонов-производных аминокислот. Строение и биосинтез стероидных гормонов. Пути использования гормонов в ветеринарной практике.

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
10.	Водно-минеральный обмен	Значение воды и электролитов для организма. Регуляция водно-солевого обмена. Система ренин-ангиотензин-альдостерон-антидиуретический гормон.
11.	Биохимия крови	Химический состав плазмы крови. Белки плазмы крови: классификация, методы выделения, биологическая роль, диагностическое значение их определения. Ферменты крови: секреторные, индикаторные и экскреторные. Диагностическое значение индикаторных ферментов. Основные функции крови: дыхательная, защитная, буферная.
12.	Биохимия мочи	Механизм образования мочи. Химический состав мочи, её физические свойства. Механизмы реабсорбции веществ из первичной мочи эпителием канальцевого аппарата нефрона. Видовые особенности химического состава мочи. Экспресс-тестирование мочи с помощью диагностических полосок.
13.	Биохимия печени	Функции печени. Значение печени в углеводном, белковом и липидном обмене. Клинико-биохимические показатели функционального состояния печени, значение печеночных трансаминаз в диагностической практике.
14.	Биохимия продуктов животноводства.	Биохимия молока. Химический состав молока, видовые особенности. Механизмы синтеза компонентов молока секреторными клетками молочной железы. Биохимия яйца. Характеристика и биологическое значение химических компонентов яйца.

4.4 Лекционный курс

4.4.1 Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)
1.	1	Введение в биохимию. Белки: классификация, строение, уровни организации белковой молекулы. Функции белков в организме.	2
2.	1	Физико-химические свойства белков: белки – ПАВ, полиамфолиты, полидентатные лиганды. Свойства белков как коллоидных систем. Факторы устойчивости белковых растворов.	2

3.	2	Биорегуляторы: витамины, гормоны, ферменты. Ферменты: определение, химическая природа, свойства. Ферменты как биологические катализаторы, отличия ферментов от неорганических катализаторов. Кинетика и механизм ферментативных реакций. Регулируемость ферментативной активности. Ингибиторы, активаторы. Применение ферментов в ветеринарии.	4
5.	4	Обмен веществ и энергии: основные понятия. Обмен белков, его ведущая роль. Азотистый баланс. Требования к белкам кормов. Белковые резервы. Общая схема обмена простых белков. Переваривание белков. Особенности переваривания белков у жвачных животных. Всасывание аминокислот в тонком отделе кишечника.	2
6	4	«Гниение» белков в толстом кишечнике. Пути обезвреживания токсичных продуктов. Роль печени в детоксикации организма. Тканевый обмен белков. Характеристика катепсинов, их биологическое значение. Пути синтеза α -аминокислот.	2
7.	4	Общие пути обмена аминокислот в тканях. Реакции декарбоксилирования, переаминирования и дезаминирования. Обмен аммиака в организме. Причины его токсичности, пути обезвреживания. Орнитиновый цикл.	2
8.		Итого за III семестр	14
9.	5	Сложные белки: классификация. Нуклеопротеины, их состав, биологическое значение. Строение мономеров нуклеиновых кислот, типы связей между составными частями. Переваривание нуклеопротеинов кормов. Тканевый обмен нуклеиновых кислот. Распад пуриновых и пиримидиновых оснований, выведение продуктов распада.	4
10.	5	Хромопротеины: состав, особенности строения на примере гемоглобина. Общая схема распада гемоглобина в тканях. Образование билирубина, его токсичность и пути обезвреживания. Выведение продуктов распада билирубина.	2
11.	6	Углеводы: общая схема обмена. Переваривание углеводов кормов и всасывание моносахаридов в кишечнике. Особенности переваривания углеводов в организме полигастричных животных.	2
12.	6	Тканевый обмен глюкозы. Гликогенез и гликогенолиз. Апотомический и дихотомический пути распада глюкозы. Гликолиз: основные стадии, продукты, энергетический эффект, биологическая роль. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл Кребса: основные стадии, биологическое значение, энергетика, пути регуляции. Глюконеогенез.	4
13.	7	Энергетика клетки. Законы биоэнергетики. Биологическое окисление и тканевое дыхание. Митохондриальная цепь переноса электронов. Синтез АТФ путём окислительного фосфорилирования. Возможности разобщения окисления и фосфорилирования.	2

14.	8	Липиды: биологическое значение и классификация. Общая схема липидного обмена. Переваривание липидов кормов. Всасывание продуктов в стенку кишечника. Первичный ресинтез жиров и фосфолипидов.	2
15.	8	Тканевый обмен жиров. Мобилизация жира из жировых депо. Окисление жирных кислот и процесс их биосинтеза. Вторичный ресинтез жиров. Обмен холестерина и фосфолипидов. Кетоновые тела.	4
16.	9	Взаимосвязь обменов различных веществ. Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в общем обмене веществ. Гормональные механизмы регуляции.	2
17.	11	Биохимия крови. Химический состав крови. Основные функции крови: дыхательная, буферная, транспортная, защитная.	2
18.	Итого за IV семестр		24
19.	ИТОГО		38

4.4.2 Заочное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)
1.	1	Введение в биохимию. Белки: классификация, строение, уровни организации белковой молекулы. Функции белков в организме.	2
2.	2	Биорегуляторы: витамины, гормоны, ферменты. Ферменты: определение, химическая природа, свойства. Ферменты как биологические катализаторы, отличия ферментов от неорганических катализаторов. Кинетика и механизм ферментативных реакций. Регулируемость ферментативной активности. Ингибиторы, активаторы. Применение ферментов в ветеринарии.	2
3.	4	Обмен веществ и энергии: основные понятия. Обмен белков, его ведущая роль. Азотистый баланс. Требования к белкам кормов. Белковые резервы. Общая схема обмена простых белков. Переваривание белков. Особенности переваривания белков у жвачных животных. Всасывание аминокислот в тонком отделе кишечника.	2
4.	ИТОГО		6

4.5 Лабораторные занятия

4.5.1 Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Классификация, строение и свойства аминокислот и белков. Лабораторная работа 1: Качественные реакции на α -аминокислоты и белки	2
2.	1	Лабораторная работа 2: Реакции осаждения и разделения белков. Диализ.	2
3.	2	Лабораторная работа 3: Свойства ферментов.	2
4.	2	Классификация и номенклатура ферментов. Определение класса ферментов по типу катализируемой реакции	2
5.	3	Лабораторная работа 4: Определение витамина С в кормах (в капусте, картофеле и т.д.)	2
6.	4	Семинар. Белковый обмен. Переваривание белков в ЖКТ. «Гниение» белков в толстом кишечнике. Роль печени в процессах обезвреживания токсичных продуктов.	2
7.	4	Лабораторная работа 5: Анализ желудочного сока. Диагностика. Обсуждение результатов лабораторной работы.	2
8.	4	Семинар. Общие пути обмена аминокислот в тканях, пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл.	2
9.		Итого за III семестр	16
10.	5	Лабораторная работа 6: Определение состава нуклеопротеидов дрожжей	2
11.	5	Собеседование: состав и строение нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот.	2
12.	5	Семинар: Обмен нуклеиновых кислот, патологии	2
13.	5	Собеседование: Гемоглобин и миоглобин, сходство и отличия	2
14.	6	Лабораторная работа 7: Качественные реакции на глюкозу, фруктозу и пентозы. Выделение гликогена из тканей печени.	2
15.	6	Лабораторная работа 8: Определение активности α -амилазы слюны	2
16.	6	Лабораторная работа 9: Количественное определение глюкозы в биологических жидкостях фотоколориметрическим методом.	2
17.	6	Лабораторная работа 10: Определение молочной кислоты в мышечной ткани. Спиртовое брожение сахаристых веществ.	2
18.	7	Лабораторная работа 11: Энергетический обмен	2
19.	7	Собеседование: Дыхательная цепь. Тканевое дыхание.	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
20.	8	Собеседование: Классификация липидов, строение и функции, особенности переваривания.	2
21.	8	Лабораторная работа 12: Влияние желчи на активность липазы. Качественные реакции на желчные кислоты, реакция на ацетон.	2
22.	8	Лабораторная работа 13: Количественное определение лецитина по фосфору. Определение лецитина в сыворотке крови модифицированным методом Блора. Определение кетоновых тел в молоке	2
23.	9	Семинар: Взаимосвязь всех видов обмена.	2
24.	9	Лабораторная работа 14: Качественные реакции на гормоны различной природы	2
25.	10	Лабораторная работа 15: Количественное определение кальция в сыворотке крови (молоке) методом де Ваарда	2
26.	11	Семинар: Функции крови	2
27.	12	Лабораторная работа 16: Качественное определение минеральных веществ мочи. Определение хлоридов в моче методом Мора.	2
28.	14	Лабораторная работа 17: Осаждение казеина молока. Определение буферной ёмкости молока по кислоте и щёлочи.	2
29.		Итого за IV семестр	38
		Итого	54

4.5.2 Заочное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Классификация, строение и свойства аминокислот и белков. Лабораторная работа 1: Качественные реакции на α -аминокислоты и белки	2
2.	2	Лабораторная работа 3: Свойства ферментов.	2
3.	3	Лабораторная работа 4: Определение витамина С в кормах (в капусте, картофеле и т.д.)	2
		Итого	6

4.6 Практические занятия

4.6.1 Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Энергетический обмен.	2
2.	2	Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	2
3.	3	Биохимия крови	2
Итого			6

4.6.2 Заочное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Водно-минеральный обмен	2
Итого			2

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1 Очное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции	6	Изучение материала основной учебной литературы по вопросам раздела; выполнение	Тест, отчет по ЛР, домашнее задание (ДЗ) 1

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции		домашнего задания (ДЗ), подготовка к тесту по аминокислотам, подготовка к защите ЛР.	
2.	Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	12	Изучение материала основной учебной литературы по вопросам раздела, подготовка к опросу и защите ЛР, составление конспекта.	Устный опрос (3 и 4 неделя). Отчёт по ЛР., конспект: энзимодиагностика и энзимотерапия
3.	Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	12	Изучение материала основной учебной литературы по вопросам раздела, составление таблицы по витаминам, подготовка к игре и защите ЛР.	Отчёт по ЛР, таблица по витаминам, игра.
4.	Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.	12	Изучение материала основной учебной литературы по вопросам раздела, подготовка к тесту по белкам и их обмену, защите ЛР, составление конспекта. Подготовка к зачёту.	Тест, отчёт по ЛР, конспект: орнитинный цикл.
	Итого за семестр	42		ЗАЧЁТ
5.	Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	6	Изучение материала основной учебной литературы по вопросам раздела; выполнение ДЗ, подготовка к тесту по нуклеопротеинам, к защите ЛР.	Тест, отчёт по ЛР, конспект: Особенности строения и функции нуклеиновых кислот, ДЗ-2.
6.	Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	4	Изучение материала основной учебной литературы, составление таблицы по углеводам кормов, подготовка к тесту по углеводному обмену и защите ЛР, выполнение ДЗ.	Отчёт по ЛР, таблица: углеводы кормов, ДЗ-3, тест
7.	Энергетический обмен.	5	Изучение материала основной учебной литературы по вопросам раздела, подготовка к тесту и защите ЛР.	Тест, отчёт по ЛР
8.	Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	4	Изучение материала основной учебной литературы; выполнение ДЗ, подготовка к тесту по липидному обмену, к защите ЛР.	Тест, отчёт по ЛР, ДЗ-4

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
9.	Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.	6	Изучение материала основной учебной литературы, подготовка к защите ЛР.	Отчёт по ЛР
10.	Водно-минеральный обмен	6	Изучение материала основной учебной литературы, подготовка реферативных сообщений и к защите ЛР.	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
11.	Биохимия крови	4	Изучение материала основной учебной литературы, подготовка реферативных сообщений и к защите ЛР.	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
12.	Биохимия мочи	6	Изучение материала основной учебной литературы, подготовка реферативных сообщений и к защите ЛР.	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
13.	Биохимия печени	4	Изучение материала основной учебной литературы, подготовка реферативных сообщений.	Реферативные сообщения
14.	Биохимия продуктов животноводства	4	Изучение материала основной учебной литературы, подготовка реферативных сообщений и к защите ЛР.	Отчёт по ЛР, реферативные сообщения
15.	Итого за семестр	49		
16.	ВСЕГО	91		
17.	Подготовка к экзамену	27		ЭКЗАМЕН

4.6.2 Заочное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы
1.	Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции	23	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы
2.	Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	23	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
3.	Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	23	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
4.	Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.	23	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
	Итого за семестр	92	ЗАЧЁТ
5.	Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
6.	Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
7.	Энергетический обмен.	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
8.	Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
9.	Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
10.	Водно-минеральный обмен	8	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
11.	Биохимия крови	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
12.	Биохимия мочи	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
13.	Биохимия печени	10	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет
14.	Биохимия продуктов животноводства	9	Изучение основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов по вопросам раздела.
15.	Итого за семестр	99	
16.	ВСЕГО	191	

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы
17.	Подготовка к экзамену	27	ЭКЗАМЕН

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
III	Л	Презентационный материал, в том числе трехмерная визуализация рассматриваемых биохимических процессов.	8
	ЛР	Использование элементов УИРС, дискуссии, решение ситуационных задач в микрогруппах	10
IV	Л	Презентационный материал, в том числе трехмерная визуализация рассматриваемых биохимических процессов.	20
	ЛР	Виртуальная электронная симуляция лабораторного материала. Использование элементов УИРС, дискуссии, решение ситуационных задач в микрогруппах («круглый стол»), игра, защита реферативных работ с использованием их презентаций.	30
	ПР	Тренинг по решению задач, работа в микрогруппах, взаимопроверка результатов работы, «круглый стол».	6
Итого			74

Интерактивная лекция предусматривает не только подачу материала с его иллюстрацией в виде презентации, но и задействование аудитории в обсуждении предложенной по тематике лекции проблематике.

Кейс-метод предполагает обсуждение практической ситуации. Обучающиеся должны предложить все возможные варианты объяснений предложенной физиологической задачи (разделы физиология дыхания, высшей нервной деятельности, основы этологии).

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ *

В ходе контроля успеваемости предполагаются различные виды как текущей, так и промежуточной аттестации: тестовые опросы, собеседования, контрольные работы, проверка домашних заданий и конспектов, самостоятельные работы.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАТ)		Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Оценочные средства	
					Форма	Количество вопросов в задании
1.	3	ВК	ОК-1, ПК-4, ПК-19, ПК-26	Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции	ДЗ-1	3
					Отчёт по ЛР	–
		ТАт			Тест (Т)	15
2.	3	ВК	ПК-4, ПК-19, ПК-26	Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	Устный опрос	3
					Тест	10
		ТАт			Отчёт по ЛР	–
					Конспект-1	–
3.	3	ВК	ПК-4, ПК-19, ПК-26	Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	Таблица 1	14
					Игра	–
		ТАт			Отчёт по ЛР	–
4.	3	ВК	ОК-1, ПК-4, ПК-26	Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.	Конспект-2	
					Тест	10
		ТАт			Отчёт по ЛР	–
5.	3	ПрАТ			Зачёт	
6.	4	ВК	ОК-1,	Сложные белки: нуклеопротеиды	Конспект-3	–

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАТ, ПрАТ)		Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Оценочные средства	
					Форма	Количество вопросов в задании
		ТАТ	ПК-4, ПК-26	и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	ДЗ-2	
					Тест	
					Отчёт по ЛР	–
7.	4	ВК	ОК-1, ПК-4, ПК-26	Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	Таблица 2	8
		ТАТ			Тест	10
					Отчёт по ЛР	–
					ДЗ-3	
8.	4	ВК	ОК-1, ПК-4, ПК-19, ПК-26	Энергетический обмен.	Тест	11
		ТАТ			Отчёт по ЛР	–
9.	4	ВК	ОК-1, ПК-4, ПК-26	Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	ДЗ-4	
		ТАТ			Тест	
					Отчёт по ЛР	–
10.	4	ТАТ	ОК-1, ПК-4, ПК-19, ПК-26	Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.	Отчёт по ЛР	–
11.	4	ТАТ	ОК-1, ПК-4, ПК-26	Водно-минеральный обмен	Отчёт по ЛР	–
					Рефераты	
12.	4	ТАТ	ПК-4, ПК-19, ПК-26	Биохимия крови	Отчёт по ЛР	–
					Рефераты	
13.	4	ТАТ	ПК-4, ПК-26	Биохимия мочи	Отчёт по ЛР	–
					Рефераты	
14.	4	ТАТ	ПК-4, ПК-26	Биохимия печени	Рефераты	
15.	4	ТАТ	ОК-1, ПК-4, ПК-26	Биохимия продуктов животноводства	Отчёт по ЛР	
					Рефераты	
16.	4	ПрАТ			Экзамен (тест)	25

* Фонд оценочных средств по дисциплине приведен отдельно в приложении к РПД

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверки и оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматриваются зачёт и экзамен.

Критерии оценивания студента для получения зачёта:

«Зачёт» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует о слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются, исходя из четырёх баллов: *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*,

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

- Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

- Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

- Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные

ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.

- Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

- Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

- Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

- Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

- Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

- Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

- Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- Не делает выводов и обобщений;
- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

6.2 Примеры оценочных средств

а) для входного контроля (ВК):

Задания к опросу и для проверки конспектов

Примеры заданий приведены в следующих учебно-методических пособиях:

1. Северюхина, Т.В. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по биохимии сельхоз. животных / Т.В. Северюхина, Е.А. Угрюмова. – Ижевск: ИжСХИ, 1993. – 65 с. (Биорегуляторы – темы №№ 1, 5, 6; Обмен веществ и энергии – темы №№ 2, 3, 7, 8)
2. Ферменты: номенклатура, классификация и направления использования. Методические указания к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ИжГСХА, 2003.

Тематика конспектов

1 раздел

1. Энзимодиагностика и энзимотерапия.

4 раздел

2. Орнитиновый цикл обезвреживания аммиака, основные этап и биологическое значение.

5 раздел

3. Особенности строения и биологические функции нуклеиновых кислот.

Тест Энергетический обмен (2 варианта) – 7 раздел

1. Допишите фразу
- 1) Совокупность окислительно-восстановительных реакций, происходящих в клетках с участием ферментов и являющихся источником энергии в организме, называется ...
 - 2) Окислительно-восстановительными реакциями называются
 - 3) Тканевое дыхание – это
 - 4) Макроэргической связью называется
 - 5) Биологическое окисление отличается от горения тем, что
 - 6) Окислительное фосфорилирование – это процесс
 - 7) Свободное окисление отличается от окисления в дыхательной цепи тем, что
 - 8) Обезвреживание токсичной для организма перекиси водорода происходит под действием фермента Приведите уравнение катализируемой реакции.
 - 9) Реакции гидроксилирования различных субстратов – это разновидность окисления. Приведите схему реакции гидроксилирования.
 - 10) Причины токсичности перекиси водорода заключаются в том, что
2. Способность восстановителя отдавать электроны окислителю характеризуется величиной
3. Чем ... (больше/меньше) величина ОВП, тем ... (больше/меньше) восстановительные свойства восстановителя.
4. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является ... (приведите формулу соединения).
5. Макроэргические связи отличаются от обычных химических связей тем, что

6. Вторым продуктом окисления органических веществ – углекислый газ, образуется в ходе реакции ... при участии ферментов Приведите пример реакции.

7. Примером субстратного фосфорилирования является взаимодействие глюкозы с ... при участии фермента класса ...

8. Одним из этапов тканевого дыхания является

- а) гликогенез;
- б) цикл Кребса;
- в) орнитинный цикл;
- г) пентозофосфатное окисление глюкозы.

9. Одним из этапов тканевого дыхания является

- а) дыхательная цепь;
- б) глюконеогенез;
- в) гликогенез;
- г) пентозофосфатное окисление глюкозы.

10. Одним из основных ферментов дыхательной цепи является

- а) убихинон;
- б) пероксидаза;
- в) ФАД-зависимые дегидрогеназы;
- г) липазы.

11. Ферментом дыхательной цепи не является

- а) цитохром b;
- б) НАД-зависимая дегидрогеназа;
- в) убихинон;
- г) флавопротеиды.

12. Ферменты тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования расположены

- а) на внешней мембране митохондрий;
- б) на внутренней мембране митохондрий;
- в) в межмембранном пространстве;
- г) в матриксе митохондрий.

13. Ферменты свободного окисления расположены

- а) на внешней мембране митохондрий;
- б) на внутренней мембране митохондрий;
- в) в межмембранном пространстве;
- г) в матриксе митохондрий.

14. Цитохромы дыхательной цепи выполняют следующую роль:

- а) транспорт электронов от убихинона на кислород;
- б) образование перекиси водорода;
- в) передача электронов и протонов на кислород;
- г) передача протонов и электронов от флавиновых ферментов на кислород.

15. Убихинон (кофермент Q) дыхательной цепи выполняет следующую роль:

- а) разложение перекиси водорода;
- б) взаимодействие с кислородом;
- в) передача электронов на цитохромы;
- г) передача протонов и электронов на флавиновые ферменты.

16. НАДФ⁺ и НАД⁺ переносят атомы водорода благодаря наличию в их структуре

- а) аденина;
- б) фосфорной кислоты;
- в) витамина В₅;
- г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

17. ФАД и ФМН способны переносить атомы водорода благодаря наличию в их структуре

- а) аденина;
- б) фосфорной кислоты;
- в) витамина В₅;
- г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

18. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*;
- б) цитохромами *b* и *c*₁;
- в) ФАД и убихиноном;
- г) цитохромами *c* и *a*.

19. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*;
- б) цитохромами *c* и *a*;
- в) ФАД и убихиноном;
- г) НАД- и ФАД-зависимыми дегидрогеназами.

20. В реакции окисления яблочной кислоты с участием НАД⁺ образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна;
- б) две;
- в) три;
- г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

21. В реакции окисления янтарной кислоты при участии ФАД образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна;
- б) две;
- в) три;
- г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

22. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) ФП – ФП Н₂;
- 2) цикл Кребса;
- 3) НАД – НАД Н₂;

- 4) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 5) образование ацетил-К_оА;
- 6) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды;
- 7) переход H⁺ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов.

23. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) НАД – НАД Н₂;
- 2) цикл Кребса;
- 3) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 4) ФП – ФП Н₂;
- 5) образование ацетил-К_оА;
- 6) переход H⁺ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов;
- 7) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды.

Схемы таблиц

Раздел 3, таблица 1 – Витамины (водо- и жирорастворимые)

№ п/п	Название и формула витамина	Источники	Биохимическое действие	Потребность у различных животных	Признаки гипо- и авитаминоза

Раздел 6, таблица 2 – Сложные углеводы кормов

№ п/п	Название углевода	Формула	Мономеры	Тип связи между мономерами	Виды кормов

б) Примеры оценочных средств для контроля текущей успеваемости (ТАт)

Отчёт по лабораторным работам заключается в проверке правильности выполнения опытов и оформления результатов. При проверке возможно использование взаимопроверок. Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный практикум, в котором каждый опыт сопровождается вопросами и заданиями. Их выполнение проверяется преподавателем во время отчёта по лабораторной работе.

Ситуационные задачи (используются при устных опросах и в ходе собеседований по различным темам)

Примеры задач раздела 4

1. Какие эксперименты и соображения можно привести в пользу следующих утверждений: пространственная структура белка определяется его первичной структурой; биологическая функция белка определяется его пространственной структурой.

2. Какова биологическая роль постоянного обновления всех белков организма?

3. В сыворотке крови у животного обнаружили снижение концентрации белка. Укажите возможные пути нарушения в обмене веществ.

4. В сыворотке крови у животного обнаружили повышение концентрации белка. Укажите на возможные пути нарушения в обмене веществ.

5. В эксперименте на животном проведена перевязка протока поджелудочной железы. Нарушится ли переваривание белков? Почему?

6. Ветеринар заподозрил инфаркт миокарда и предложил исследовать активность трансаминаз крови. Активность каких трансаминаз и почему может измениться в крови при заболевании сердца?

7. При заболевании печени нарушилась её обезвреживающая функция. Как изменилось содержание в моче индикана и индола?

8. При составлении рациона кормления рыбу хотели заменить горохом, поскольку содержание белка в них почти одинаковое. Физиологична ли эта замена?

9. Животному с кормом попал раствор сульфата меди при опрыскивании помещения. Ветеринар предложил ему подать несколько яичных белков. Какой смысл имеет это назначение?

10. У животного плохой аппетит, тошнота, большая потеря веса, исхудание. При анализе желудочного сока определено: общая кислотность - 20 ед., свободной кислоты - нет, проба на молочную кислоту положительная, резко повышена активность ЛДГ. Дайте заключение по анализу,

11. Хозяйка жалуется на аллергические проявления у собаки. Какой биогенный амин и какой фермент целесообразно у него определить?

12. Теленку с заболеванием назначили пепсин. К какому классу биологически активных веществ относится это соединение, назовите химические связи, на которые оказывает действие, влияет ли кислотность желудочного сока на его активность?

13. Исследуемая жидкость при нагревании с нингидрином приобретает фиолетовое окрашивание. Какую реакцию нужно проделать, чтобы определить наличие белка?

14. При нагревании биологической жидкости до 100°C осадок не образовался. Можно ли исключить наличие белка в жидкости? Какие дополнительные данные необходимы для ответа на вопрос?

15. Отношение количества альбумина к количеству глобулинов в сыворотке крови пациента равно 1,5. Рассчитайте содержание глобулинов, если концентрация альбуминов равна 50 г/л.

16. При заболевании печени нарушилась ее обезвреживающая функция. Как изменилось содержание в моче индикана и индола; мочевины и аммиака?

17. Накопление аммиака в клетках мозга является непосредственной причиной нарушения психического состояния при циррозах печени. Причиной токсического действия аммиака считается вторжение его в энергетический метаболизм клетки. Обсудите возможный механизм токсического действия аммиака.

18. Из биохимической лаборатории принесли два анализа содержания белка в плазме крови: 30 г/л и 100 г/л, которые были сделаны у двух больных - ребенка с обширными ожогами и мужчины с гипоацидным гастритом, панкреатитом. Укажите больных, которым принадлежат эти анализы.

19. При обследовании у больного обнаружено в крови существенное повышение активности ЛДГ, креатинкиназы, гидроксипурилатдегидрогеназы. О заболевании какого органа можно думать?

20. При обследовании в клинике у больного обнаружено в крови существенное повышение активности ЛДГ, фруктозо-1-фосфатаальдолазы, АЛТ, глутаматдегидрогеназы, орнитинкарбамоилтрансферазы. О заболевании какого органа можно думать?

Тестовые задания (примеры)

Ферменты (2 варианта): раздел 2

1. Продолжите фразу:

1. Ферменты – специфические ...
2. Термин «фермент» происходит от латинского ... , а термин «энзим» в переводе с греческого означает – ...
3. Главное назначение ферментов - ...
4. Вещество, подвергающееся действию фермента, называется ...
5. Изоферменты – это ...
6. Катализом называется процесс ...
7. Эффектор – это вещество ...
8. Активный центр фермента – это ...
9. Под комплементарностью понимается ...
10. Мультиферментная система – это ...

2. Механизм действия ферментов можно представить схемой ...

3. График зависимости скорости реакции от концентрации фермента выглядит так: ...

4. В графике зависимости скорости реакции от концентрации субстрата можно выделить следующие области ...

5. Уравнение зависимости скорости реакции от концентрации субстрата, предложенное Михаэлисом – Ментеном, выглядит так ...

6. Единица активности фермента соответствует:

- а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,
- б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
- в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.

7. Катал соответствует

- а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,

- б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.

8. Энергия активации разложения перекиси водорода в присутствии платины равна 11,7 ккал/моль, а в присутствии каталазы – 1,3 ккал/моль. Скорость первой реакции будет

- а) выше, чем второй; б) ниже, чем во второй; в) равна скорости второй реакции.

9. Гидролиз крахмала в присутствии H_2SO_4 идёт при $100^0 C$, а в присутствии амилазы – при $37^0 C$. Энергия активации первой реакции по сравнению с энергией активации второй реакции будет

- а) выше; б) ниже; в) они будут равны.

10. Фермент, являющийся сложным белком, называется ...

11. Белковая часть сложного фермента называется ...

12. Небелковая часть сложного фермента называется ...

13. Небелковая часть сложного фермента, связанная с белковым компонентом прочной ковалентной связью, называется ...

14. К протеинам относится фермент:

- а) лактатдегидрогеназа; в) каталаза;
б) пепсин; г) сукцинатдегидрогеназа;

15. Сложным белком является фермент:

- а) уреазы; в) амилаза;
б) липаза; г) аспаргатаминотрансфераза.

16. В состав кофермента НАД⁺ входит витамин

- а) В₁; б) В₅; в) В₂; г) В₆.

Расшифруйте название кофермента, приведите схему его действия и пример катализируемой реакции.

17. В состав кофермента ФАД входит витамин

- а) В₁; б) В₅; в) В₂; г) В₆.

Расшифруйте название кофермента, приведите схему его действия и пример катализируемой реакции.

18. Активный центр простого фермента – это ...

19. Активный центр сложного фермента – это ...

Свой выбор поясните.

Обмен простых белков (2 варианта): 4 раздел

1. К заменимым аминокислотам можно отнести следующие аминокислоты:

- а) триптофан, лейцин, глутаминовая кислота, пролин;
- б) тирозин, метионин, глутаминовая кислота, пролин;
- в) тирозин, цистеин, глутаминовая кислота, пролин;
- г) лейцин, цистеин, глутаминовая кислота, пролин.

Составьте структурные формулы выбранных аминокислот.

2. К незаменимым аминокислотам относятся:

- а) аспарагин, гистидин, метионин, оксипролин;
- б) лизин, аспарагин, гистидин, метионин;
- в) лизин, гистидин, метионин, триптофан;
- г) триптофан, серин, метионин, лизин.

Составьте структурные формулы выбранных аминокислот.

3. Из приведённого списка выберите незаменимые аминокислоты, приведите их структурные формулы:

Асп, Илей, Гли, Три, Тир, Про, Арг, Глу, Мет, Лиз.

4. Из приведённого списка выберите заменимые аминокислоты, приведите их структурные формулы:

Асп, Илей, Гли, Три, Тир, Про, Арг, Глу, Мет, Лиз.

5. Изoeлектрическое состояние валина реализуется при значениях рН:

- а) равных 7;
- б) меньше семи;
- в) больше семи

Свой ответ обоснуйте.

6. Изoeлектрическое состояние глутаминовой кислоты реализуется при значениях рН:

- а) равных 7;
- б) меньше семи;
- в) больше семи

Свой ответ обоснуйте.

7. Наиболее распространённым способом дезаминирования аминокислот в тканях животных является дезаминирование

- а) внутримолекулярное;
- б) гидролитическое;
- в) окислительное;
- г) восстановительное.

Приведите схему реакции с участием любой аминокислоты.

8. Гистидин в тканях почек дезаминируется:

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

18. Только из незаменимых аминокислот состоит пептид:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| а) глицилсерилгистидин; | в) треонилфенилаланилгистидин; |
| б) аспарагилсерилглицин; | г) триптофанилглицилсерин. |

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

Тканевый обмен углеводов – гликолиз (2 варианта): раздел 6

1. Процесс синтеза гликогена из глюкозы называется
2. Гликогенолиз – это
3. Распад гликогена под действием тканевых амилаз называется
4. Биологический смысл образования гликогена заключается в том, что ...
5. Прямой аэробный путь окисления глюкозы называется
6. Апомический путь окисления глюкозы характерен для следующих тканей:
7. Энергетический эффект пентозофосфатного пути окисления глюкозы составляет
8. Апомический путь распада глюкозы отличается от дихотомического пути тем, что ...
9. В пентозофосфатном цикле одновременно окисляется ... молекул глюкозы, а важнейшими промежуточными продуктами являются ... , используемые для
10. При синтезе гликогена на 1 молекулу глюкозы ... (расходуется/образуется) ... молекул АТФ.
11. Гликолизом называется процесс
12. Биологическое значение гликолиза заключается в том, что
13. Гликолиз называют дихотомическим путём, потому что

- 14 При повышении уровня АТФ в тканях скорость гликолиза
- 15 Необратимой стадией гликолиза является стадия
- а) превращения ФЕП в ПВК;
 - б) образования лактата;
 - в) дегидратации 2-фосфоглицериновой кислоты;
 - г) превращения глюкозо-6-фосфата во фруктозо-6-фосфат.

Приведите соответствующие уравнения реакций.

- 16 С затратой кислорода реализуется следующая стадия гликолиза:
- а) изомеризация фосфодиоксиацетона;
 - б) образование 1,3-дифосфоглицериновой кислоты;
 - в) превращение пирувата в лактат;
 - г) превращение ФЕП в ПВК.

Приведите уравнение соответствующей реакции.

- 17 Общий энергетический эффект гликолиза составляет
- 18 Активированная глюкоза – это
- 19 Определяющее значение для скорости гликолиза имеет стадия
- а) активирования глюкозы;
 - б) расщепления фруктозо-1,6-дифосфата под действием альдолазы;
 - в) образования 3-фосфоглицериновой кислоты;
 - г) превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-дифосфат.

Приведите соответствующее уравнение реакции.

20. Примером субстратного фосфорилирования может служить стадия:
- а) превращение 1,3-дифосфоглицерата в 3-фосфоглицериновую кислоту;
 - б) образование лактата из пирувата;
 - в) превращение 3-фосфоглицериновой кислоты в 2-фосфоглицериновую кислоту;
 - г) образование фруктозо-6-фосфата.

Составьте соответствующее уравнение реакции.

21. Фосфорная кислота используется на следующих стадиях гликолиза:
- а) превращение фосфодиоксиацетона в 3-ФГА;
 - б) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты;
 - в) образование 3-фосфоглицериновой кислоты;
 - г) превращение ФЕП в пируват.

Составьте уравнение соответствующей реакции.

22. Фермент класса лиаз катализирует следующую стадию гликолиза:

- а) образование глюкозо-6-фосфата;
- б) образование триоз из фруктозо-1,6-дифосфата;
- в) превращение фосфоенолпирувата в пируват;
- г) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты.

Составьте уравнение выбранной реакции.

23. Гликолиз практически не происходит в сердце и почках, так как ...
24. Система, в которой выделилось 6 молей молочной кислоты, синтезирует ... молей АТФ. Свой ответ поясните.
25. Ферментом, не участвующим в гликолизе, является фермент
- а) альдолаза;
 - б) фосфорилаза;
 - в) енолаза;
 - г) фосфофруктокиназа.

Составьте схему реакции и назовите процесс, в котором участвует выбранный фермент.

26. Ферментом, не участвующим в гликолизе, является фермент
- а) фосфоглицераткиназа;
 - б) лактатдегидрогеназа;
 - в) гексокиназа;
 - г) фосфоглюкоизомераза.

Составьте схему реакции и назовите процесс, в котором участвует выбранный фермент.

27. Дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты с образованием 2-фосфоенолпирувата
- а) ускоряется триозофосфат-изомеразой;
 - б) ингибируется ионами магния;
 - в) сопровождается образованием макроэргической связи в продукте реакции;
 - г) требует АТФ.
28. Для превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-дифосфат требуется
- а) АДФ;
 - б) НАДФ;
 - г) АТФ;
 - д) HSKoA.

29. Процесс гликолиза отличается от спиртового брожения тем, что ...

30. В спиртовом брожении участвуют сахара с числом углеродных атомов кратным 3, так как

31. Поставьте соединения в порядке их превращения по схеме дихотомического пути распада глюкозы:

1) фруктозо-6-фосфат; 2) 3-фосфоглицериновая кислота; 3) глюкозо-6-фосфат; 4) фруктозо-1,6-дифосфат; 5) фосфодиоксиацетон; 6) 2-фосфоенолпировиноградная кислота; 7) 3-фосфоглицериновый альдегид; 8) 2-фосфоглицериновая кислота.

Приведите формулы всех участников превращения.

32. Поставьте соединения в порядке их превращения по схеме дихотомического пути распада глюкозы:

1) 3-фосфоглицериновый альдегид; 2) глюкозо-6-фосфат; 3) 2-фосфоглицериновая кислота; 4) фруктозо-1,6-дифосфат; 5) фосфодиоксиацетон; 6) 1,3-дифосфоглицериновая кислота; 7) пировиноградная кислота; 8) фруктозо-6-фосфат.

Приведите формулы всех участников превращения.

Переваривание липидов (2 варианта): раздел 8

1. Эмульсией называется ...
2. Эмульгаторы – это вещества ...
3. Эмульгирование жира происходит в основном
 - а) в ротовой полости;
 - б) желудке;
 - в) тонком кишечнике;
 - г) толстом кишечнике.
4. Эмульгирование жира необходимо
 - а) для ферментативного гидролиза жира;
 - б) для нейтрализации желудочного содержимого;
 - в) для превращения трипсиногена в трипсин;
 - г) для увеличения площади соприкосновения жиров с липазами.
5. Биологическое значение желчи заключается в том, что желчь
 - а) эмульгирует жиры;
 - б) гидролизует жиры;
 - в) активирует превращение пепсиногена в пепсин;
 - г) нейтрализует желудочное содержимое.
6. Биологическое значение желчи заключается в том, что желчь
 - а) активирует пепсин;
 - б) гидролизует жиры;
 - в) способствует всасыванию холестерина;
 - г) способствует всасыванию моносахаров.
4. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием
 - а) липаз;
 - б) липопротеидлипаз;
 - в) пепсина;
 - г) фосфоорилаз.

5. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием

- | | |
|------------------------|-----------------|
| а) фосфорилазы; | в) трипсина; |
| б) липопроотеидлипазы; | г) фосфолипазы. |

6. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

- | | |
|-----------------|-----------------|
| а) липазы; | в) фосфорилазы; |
| б) фосфолипазы; | г) фосфатазы. |

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания олеопальмитостеарата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

7. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

- | | |
|-----------------|------------------------|
| а) фосфолипазы; | в) липопроотеидлипазы; |
| б) фосфорилазы; | г) липазы. |

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания линолопальмитоолеата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

8. Желчные кислоты относятся к следующему типу липидов:

9. Синтетическим предшественником желчных кислот является

10. Первичные желчные кислоты синтезируются в

11. Вторичные желчные кислоты синтезируются в

15. Парной желчной кислотой в паре: холевая кислота – гликохолевая кислота является

Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли. Объясните эмульгирующее действие соли.

16. Парной желчной кислотой в паре: дезоксихолевая кислота – тауродезоксихолевая кислота является ...

Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли.
Объясните эмульгирующее действие соли.

17. В желудочно-кишечном тракте человека фосфолипиды перевариваются под действием

- | | |
|-----------------|--------------------|
| а) фосфорилазы; | в) фосфолипазы; |
| б) фосфатазы; | г) фосфоангидразы. |

18. Одним из продуктов действия холестеролэстеразы является

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| а) фосфорная кислота; | в) глицерин; |
| б) аминокислота; | г) высшая жирная кислота. |

19. Жирные кислоты всасываются в стенку кишечника в виде

20. Хиломикроны – это

21. Стеарилолеилфосфатидилколамин относится к следующему типу липидов:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| а) триацилглицериды; | в) фосфолипиды; |
| б) гликолипиды; | г) стероиды. |

Составьте уравнение гидролиза вещества под действием фосфолипазы A_1 .

22. Под действием фосфолипазы Д от пальмитиллинолеилфосфатидилхолина отщепляется

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| а) фосфорилированный холин; | в) пальмитиновая кислота; |
| б) холин; | г) линолевая кислота. |

Составьте уравнение соответствующей реакции. Определите класс, подкласс и место синтеза фермента.

Тематика реферативных сообщений

1. Биохимические основы иммунитета.
2. Стресс, его биохимические механизмы.
3. Тимус.
4. Витаминоподобные вещества и антивитамины.
5. Обмен железа в организме.
6. Вода и организм (биороль, обмен)
7. Простагландины: взгляд на будущее
8. Двудликий Янус (свёртывающаяся и антисвёртывающая системы крови).
9. Биологические мембраны (структура, функции).

10. Гликопротеиды и протеогликаны.
 11. Биохимия молока.
 12. Коллаген и эластин (особенности структуры, функции).
 13. Особенности зрения у животных.
 14. Биохимия межклеточного матрикса.
 15. Диффузная эндокринная система.
 16. Витамины-антиоксиданты.
 17. Нейропептиды и их действие.
 18. Биохимия яйца.
 19. Биохимия сердечной мышцы.
 20. Биохимия соединительной ткани
 21. Микроэлементы: биороль, участие в обменных процессах.
 22. Биохимические основы гуморального и клеточного иммунитета.
 23. Обмен холестерина в организме животных, его биороль.
 24. Биохимия костной ткани, ее метаболизм, патология.
 25. Биохимия нервной ткани, её химический состав, особенности метаболизма.
- Механизмы памяти.
26. Обмен глицина и серина.
 27. Иммуноглобулины.
 28. Методы исследования биохимических показателей животных для диагностических целей.
 29. Энзимотерапия. Энзимодиагностика. Энзимопатология.
 30. Роль российских ученых в развитии биохимии.

в) Примеры оценочных средств для промежуточной аттестации (ПрАТ)

Тест для контроля остаточных знаний

1. Жиры - это сложные эфиры высших карбоновых кислот и:
 - а) высших одноатомных спиртов;
 - б) глицерина;
 - в) этиленгликоля;

- г) инозита.
2. Полиненасыщенной карбоновой кислотой является:
- а) пальмитиновая кислота;
 - б) линоленовая кислота;
 - в) олеиновая кислота;
 - г) стеариновая кислота.
3. В реакцию с гидроксидом меди (II) не вступают:
- а) многоатомные спирты;
 - б) α -аминокислоты;
 - в) моносахара;
 - г) одноатомные спирты
4. Основным продуктом молочнокислого брожения глюкозы является:
- а) 2-оксипропановая кислота;
 - б) 3-гидроксипропановая кислота;
 - в) α -оксипропионовая кислота;
 - г) масляная кислота.
5. Природными полимерами не являются:
- а) пептиды;
 - б) белки;
 - в) полисахариды;
 - г) нейтральные жиры.
6. Наличие альдегидной группы в молекуле глюкозы можно доказать качественной реакцией с:
- а) реактивом Толленса;
 - б) реактивом Гриньяра;
 - в) раствором FeCl_3 ;
 - г) реактивом Селиванова.
7. Структурным мономером целлюлозы является:
- а) β -D-глюкопираноза;
 - б) α -D-глюкопираноза;

в) β -D-фруктопираноза;

г) α -D-руктопираноза.

8. Продуктами кислотного гидролиза сахарозы являются:

а) глюкоза и фруктоза;

б) манноза и фруктоза;

в) молекулы глюкозы;

г) манноза и глюкоза.

9. Комплекс включения синего цвета при взаимодействии с йодом дают молекулы:

а) амилопектина;

б) гликогена;

в) целлюлозы;

г) амилозы.

10. Первичная структура белка обеспечивается образованием:

а) сложноэфирной связи;

б) дисульфидных мостиков;

в) водородных связей;

г) пептидных связей.

11. При денатурации белка не подвергается разрушению следующая структура белковой молекулы:

а) первичная

б) вторичная

в) третичная

г) четвертичная

12. Белки - высокомолекулярные природные соединения синтезируются из α -аминокислот реакцией:

а) полимеризации;

б) поликонденсации;

в) изомеризации;

г) сополимеризации.

13. Мономерными звеньями нуклеиновых кислот являются:

- а) азотистые основания;
- б) нуклеотиды;
- в) нуклеозиды;
- г) углеводы.

14. В состав нуклеотида входят:

- а) углевод и азотистое основание;
- б) углевод и фосфатная группа;
- в) азотистое основание и фосфатная группа;
- г) азотистое основание, углевод и фосфатная группа.

15. К гетерофункциональным соединениям нельзя отнести:

- а) молочную кислоту;
- б) глюконовую кислоту;
- в) масляную кислоту;
- г) пировиноградную кислоту.

16. Вещества, синтезируемые любой клеткой и катализирующие химические реакции в ней, называются:

- а) белки;
- б) витамины;
- в) гормоны;
- г) ферменты.

17. Биуретовая реакция является универсальной качественной реакцией на следующие вещества:

- а) углеводы;
- б) белки;
- в) холестерин;
- г) жиры.

18. Конечным продуктом азотистого обмена белков в животном организме является:

- а) мочевины;

- б) молочная кислота;
- в) ацетон;
- г) аммиак.

19. Ферментом переваривания белков в желудке является:

- а) амилаза;
- б) пепсин;
- в) липаза;
- г) холестерераза.

20. Конечными продуктами переваривания белков в желудочно-кишечном тракте животных являются:

- а) моносахара;
- б) α -L-аминокислоты;
- в) жирные карбоновые кислоты;
- г) моноацилглицериды.

21. Анаэробный распад глюкозы в тканях до молочной кислоты называется:

- а) протеолизом;
- б) гликогенолизом;
- в) гликолизом;
- г) липолизом.

22. Конечным продуктом переваривания крахмала в желудочно-кишечном тракте является:

- а) фруктоза;
- б) рибоза;
- в) лактоза;
- г) глюкоза;

23. Число молекул АТФ, образующихся при дихотомическом аэробном распаде 1 молекулы глюкозы равно:

- а) 2;
- б) 38;
- в) 12;

г) 36

24. Биологическая роль цикла Кребса, заключается в том, что:

- а) он является источником энергии в анаэробных условиях
- б) ведёт к образованию транспортных форм аммиака;
- в) является одним из источников глюкозы в крови;
- г) представляет собой общий конечный путь распада белков, жиров и углеводов.

25. Биологически активные вещества, вырабатываемые в железах внутренней секреции, выделяющиеся в кровь и регулирующие обмен веществ в организме, называются:

- а) витаминами;
- б) ферментами;
- в) гормонами;
- г) кетоновыми челами.

26. Процесс измельчения крупных капель пищевого жира называется

- а) перевариванием;
- б) всасыванием;
- в) эмульгированием;
- г) ресинтезом.

27. Биологическая роль триацилглицеридов состоит в том, что они являются:

- а) запасной формой источника энергии;
- б) структурными компонентами других липидов;
- в) компонентами биомембран;
- г) предшественниками кортикостероидов.

28. Основным путём обезвреживания токсичного аммиака в тканях является:

- а) цикл Кори;
- б) орнитинный цикл;
- в) цикл Кребса;
- г) образование аммонийных солей.

29. Конечным продуктом распада пуриновых оснований в тканях является:

- а) мочевины;
- б) мочевая кислота;
- в) β -аланин;
- г) ксантин.

30. Глюкоза в тканях депонируется в форме:

- а) крахмала;
- б) мальтозы;
- в) гликогена;
- г) целлюлозы.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

а) Вопросы к зачёту – III семестр

1. Гетерофункциональные биологически активные соединения: аминоспирты, окси- и оксокислоты, аминокислоты. Особенности строения, изомерия (в том числе оптическая), номенклатура, распространение в природе и биологические функции.

2. Протеиногенные аминокислоты: классификация по различным признакам с примерами.

3. Особенности строения протеиногенных α -аминокислот (образование биполярного иона, изоэлектрическое состояние, ИЭТ). Методы разделения аминокислот: электрофорез и хроматография.

4. Химические свойства α -аминокислот: кислотно-основные, комплексообразующие, окислительно-восстановительные, нуклеофильные. Качественные реакции на α -аминокислоты. Специфические качественные реакции на отдельные аминокислоты: ароматические, серусодержащие, триптофан, аргинин.

5. Основные направления превращений аминокислот в животных тканях. Реакции декарбоксилирования и дезаминирования. Биологическое значение продуктов реакций. Реакция переаминирования (трансаминирования), сущность, биологическое значение.

6. Реакция поликонденсации как способ синтеза полипептидов и белков. Характеристика пептидной связи (строение, свойства). Пептиды: классификация, строение, номенклатура, биороль, химические свойства (гидролиз).

7. Белки: классификация, особенности строения. Характеристика первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белковых молекул, типы связей, обеспечивающих каждую из них. Качественные реакции на белки. Характеристика структуры коллагенов и эластинов.

8. Физико-химические свойства белков: гидролиз, денатурация, высаливание, диализ, поведение в электрическом поле. Свойства белков как коллоидных систем.

9. Биологические функции белков и пептидов, биологическая ценность белков корма. Требования к белкам кормов. Азотистый баланс.

10. Ферменты - биокатализаторы. Кинетика и механизм действия ферментов. Активность ферментов и единицы её измерения.

11. Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты, состав и строение, примеры. Активный центр фермента. Специфичность ферментов и её объяснение. Понятие об изоферментах, примеры изоферментов, использование проферментов для диагностики заболеваний животных.

12. Свойства ферментов, их отличия от неорганических катализаторов. Температурный и рН-оптимумы каталитической активности. Специфичность ферментов, её виды.

13. Способы регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы, примеры. Аллостерический центр. Самоактивация ферментов, примеры.

14. Мультиферментные системы, виды, особенности действия. Биологическое значение мультиферментных систем.

15. Классификация и номенклатура ферментов.

16. Понятие о способах очистки и выделения ферментов, иммобилизации ферментов. Использование ферментов в зоотехнии и ветеринарии.

17. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте животных. Характеристика ферментов переваривания. Особенности переваривания белков у жвачных животных.

18. «Гниение» белков в толстом кишечнике и механизмы обезвреживания токсичных продуктов. Роль печени в обезвреживании токсичных продуктов.

19. Тканевый гидролиз белков. Характеристика катепсинов, их биороль. Биологическое значение тканевого протеолиза.

20. Тканевый обмен аминокислот. Реакции дезаминирования аминокислот; кетогенные и глюкогенные аминокислоты, не прямое дезаминирование, его механизм и биороль.

21. Реакция переаминирования как способ синтеза заменимых аминокислот, механизм. Другие пути синтеза аминокислот, взаимопревращения аминокислот.

22. Обмен отдельных аминокислот: глицина, серина, аланина, лизина, триптофана, гистидина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина и оксипролина, фенилаланина и тирозина, цистеина и цистина.

23. Пути образования аммиака в тканях, его токсичность. Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл. Уреотелические, урикоотелические и аммонийотелические животные.

24. Схема белкового обмена, обоснование его ведущей роли. Патологии белкового обмена. Пути регуляции.

Примерные задания к зачётной работе

1. Запишите схему образования трипептида из соответствующих аминокислот, дайте полное название продукта, обозначьте пептидную связь, С- и N-концы.

№ варианта	Аминокислота			№ варианта	Аминокислота		
	1	2	3		1	2	3
1	Вал	Три	Ала	7	Гли	Мет	Сер
2	Лиз	Асп	Гли	8	Тре	Орн	Цис
3	Тир	Лей	Сер	9	Асп	Гис	Вал
4	Глу	Фен	Цис	10	Лей	Тир	Тре

5	Иле	Гис	Ала	11	Ала	Глу	Фен
6	Фен	Асп	Вал	12	Мет	Иле	Асп

2. Запишите уравнения гидролиза трипептида из задания 1 под действием карбоксипептидазы и аминопептидазы. Назовите продукты реакций. Укажите класс и подкласс ферментов, участвующих в реакциях. Свой ответ поясните.

3. Запишите уравнение реакции декарбоксилирования аминокислоты, укажите класс и подкласс фермента, участвующего в реакции.

№ варианта	Аминокислота	№ варианта	Аминокислота	№ варианта	Аминокислота
1	триптофан	5	валин	9	лейцин
2	серин	6	гистидин	10	аспарагиновая кислота
3	лизин	7	орнитин	11	треонин
4	цистеин	8	тирозин	12	фенилаланин

4. Запишите уравнение любого вида дезаминирования для аминокислоты из задания 3. Укажите класс фермента, участвующего в реакции. Определите, к какому классу органических веществ принадлежит продукт реакции.

б) Экзаменационные вопросы (IV семестр)

1. Аминокислоты как примеры гетерофункциональных биологически активных соединений, их классификация, особенности номенклатуры, изомерия (включая оптическую).

2. Протеиногенные аминокислоты: заменимые и незаменимые. Особенности строения α -аминокислот (образование биполярного иона, изоэлектрическое состояние, ИЭТ). Методы разделения аминокислот: электрофорез и хроматография.

3. Реакция конденсации аминокислот. Характеристика пептидной связи (строение, свойства). Пептиды: строение, номенклатура, способы получения, биороль, химические свойства (гидролиз).

4. Белки: классификация, особенности строения. Характеристика первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белковых молекул, типы связей, обеспечивающих каждую из них. Качественные реакции на белки и аминокислоты. Характеристика структуры коллагенов и эластинов.

5. Физико-химические свойства белков: гидролиз, денатурация, высаливание, диализ, поведение в электрическом поле. Свойства белков как коллоидных систем. Способы выделения и разделения белков.

6. Биологические функции белков и пептидов, биологическая ценность белков корма. Требования к белкам кормов. Азотистый баланс.

7. Ферменты как биокатализаторы. Кинетика и механизм действия ферментов. Активность ферментов и единицы её измерения.

8. Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты, состав и строение, примеры. Активный центр фермента. Специфичность ферментов и её объяснение. Понятие об изоферментах, примеры изоферментов, использование изоферментов для диагностики заболеваний животных.

9. Свойства ферментов, их отличия от неорганических катализаторов. Температурный и рН-оптимумы каталитической активности. Специфичность, виды специфичности.

10. Способы регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы, примеры. Самоактивация ферментов, примеры.

11. Мультиферментные системы, виды, особенности действия. Биологическое значение мультиферментных систем.

12. Классификация и номенклатура ферментов.

13. Понятие о способах очистки и выделения ферментов, иммобилизации ферментов. Использование ферментов в зоотехнии и ветеринарии.

14. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте человека. Характеристика ферментов переваривания. Особенности переваривания белков у жвачных животных.

15. «Гниение» белков в толстом отделе кишечника, механизмы обезвреживания токсичных продуктов. Роль печени в обезвреживании токсичных продуктов.

16. Тканевый гидролиз белков. Характеристика катепсинов, их биороль. Биологическое значение тканевого протеолиза.

17. Общие пути распада аминокислот в тканях. Реакция декарбоксилирования, образование биогенных аминов, роль аминов в организме, их токсичность; реакции дезаминирования аминокислот; кетогенные и глюкогенные аминокислоты, трансаминирование и не прямое дезаминирование, механизмы реакций и биороль.

18. Общие и специфические пути синтеза аминокислот в животном организме. Реакция переаминирования, её механизм, роль витамина В₆. Взаимопревращения аминокислот.

19. Обмен отдельных аминокислот: глицина, серина, аланина, лизина, триптофана, гистидина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина и оксипролина, фенилаланина и тирозина, цистеина и цистина.

20. Пути образования токсичного аммиака в тканях, причины его токсичности. Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл. Уреотелические, урикоотелические и аммонийотелические животные.

26. Схема белкового обмена, обоснование его ведущей роли. Патологии белкового обмена. Пути регуляции.

27. Гетероциклические соединения: классификация, примеры. Азотсодержащие гетероциклы: пиррол как структурная единица порфиринов (комплексы металлов с порфирином - гемоглобин, хлорофилл, витамин В₁₂); пиридин и его производные - витамины В₅ и В₆; пиримидин и его производные - урацил, тимин, цитозин; пурин и его производные - аденин и гуанин. Примеры лекарственных препаратов на основе гетероциклов.

28. Нуклеозиды и нуклеотиды, особенности строения, типы связей между составными частями. Биологическое значение отдельных нуклеотидов, особенности их структуры (АТФ, цАМФ, ГТФ, ЦТФ, УДФ, АМФ). Коферменты нуклеотидной природы (НАД⁺, ФАД, ФМН, НСКoА).

29. Нуклеопротеиды: особенности строения, содержание в продуктах питания. Виды нуклеиновых кислот и их функции; первичная и вторичная структуры РНК и ДНК, правила Чаргаффа. Принцип комплементарности.

Обнаружение сахаров, азотистых оснований, фосфорной кислоты в продуктах гидролиза нуклеопротеидов.

30. Распад нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте животных, конечные продукты распада ДНК и РНК.

31. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях, распад пуриновых и пиримидиновых оснований, конечные продукты распада. Особенности обмена азотистых оснований у различных видов животных. Нарушения обмена пуринов.

32. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтеза ДНК и РНК: исходные вещества, ферменты синтеза, дополнительные условия.

33. Основные этапы биосинтеза белка. Компоненты белоксинтезирующей системы; генетический код, принцип комплементарности в его передаче, формирование пространственной структуры белка. Понятие о генетически модифицированной продукции.

34. Гемоглобин: состав, строение, функции, особенности структуры гемоглобина у различных видов животных. Особенности обмена хромопротеидов у животных и их патологические нарушения.

35. Углеводы: общая характеристика, биороль, классификация, распространение в природе.

36. Моносахариды. Классификация, основные представители, распространение в природе. Изомерия, кольчато-цепная таутомерия моносахаров. Мутаротация растворов.

37. Химические свойства моносахаров (окислительно-восстановительные реакции, свойства спиртовых гидроксильных, полуацетального гидроксильных групп, брожение). Качественные реакции на моносахара.

38. Дисахара. Классификация, распространение в природе, биороль. Характеристика состава, строения, свойств мальтозы, лактозы, целлобиозы и сахарозы.

39. Гомополисахара. Характеристика состава и свойств крахмала, гликогена, целлюлозы, хитина, их распространение в природе и биологическое значение. Состав, строение и направления использования пектиновых веществ.

40. Гетерополисахара. Характеристика состава, строения и свойств гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфата, гепарина. Их биологическое значение.

41. Гликопротеиды и протеогликаны. Характеристика структуры и функциональная особенность. Особенности строения соединительной ткани.

42. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов переваривания. «Сахар» крови. Особенности переваривания углеводов у полигастричных животных.

43. Общая схема углеводного обмена. Синтез и распад гликогена.

44. Анаэробный распад глюкозы в тканях, основные стадии, биороль. Спиртовое брожение Сахаров. Сравнение брожения и гликолиза.

45. Аэробный метаболизм пирувата, окислительное декарбоксилирование пирувата.

46. Цикл Кребса, основные стадии, биологическое значение.

47. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, общая характеристика. Сравнение апотомического и дихотомического путей окисления глюкозы.

48. Глюконеогенез. Пути утилизации избытка молочной кислоты в мышцах (цикл Кори).

49. Регуляция углеводного обмена и его патологии. Гипо- и гипергликемия.

50. Энергетический обмен: сущность, основные этапы. Биологическое окисление в сравнении с неорганическим, свободное окисление и окисление, сопряжённое с фосфорилированием. Дыхательная цепь, её компоненты.

51. Макроэргическая связь и макроэргические соединения, способы образования и пути использования АТФ в организме.

52. Направления использования кислорода в тканях, токсичность кислорода. Образование перекиси водорода и перекисных соединений и обоснование их токсичности. Обезвреживание перекиси водорода.

53. Липиды: классификация, биофункции. Омыляемые и неомыляемые липиды. Воска, строение, состав, значение.

54. Характеристика стероидов и стероидов. Особенности строения и свойств, биороль холестерина.

55. Нейтральные жиры. Состав, строение, физико-химические свойства. Аналитические числа жиров и качество жира.

56. Фосфолипиды как пример сложных омыляемых липидов. Состав, строение, особенности свойств, биофункции. Строение клеточных мембран, влияние различных факторов на их проницаемость и эластичность.

57. Характеристика липидов кормов. Биологические функции липидов.

58. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их строение и биороль. Всасывание продуктов переваривания липидов. Особенности переваривания липидов у жвачных животных.

59. Внутриклеточный липолиз, активация внутриклеточной липазы.

60. Окисление глицерина и окисление жирных кислот. Энергетический эффект и биороль, основные стадии.

61. Биосинтез глицерина, жирных кислот и жиров.

62. Обмен фосфолипидов и холестерина.

63. Кетоновые тела, их образование и биохимическое назначение. Распад кетоновых тел. Кетозы.

64. Общая схема липидного обмена. Нарушение и регуляция липидного обмена.

65. Взаимосвязь обмена различных веществ.

66. Кровь: плазма, сыворотка. Способы получения плазмы, сыворотки крови. Характеристика состава плазмы крови. Микроэлементы крови.

67. Физико-химические свойства крови: рН, вязкость, осмотическое и онкотическое давление, буферная ёмкость. Характеристика буферных систем крови.

68. Основные функции крови. Дыхательная функция крови.

69. Гемостатическая функция крови. Свёртывающая и антисвёртывающая системы крови. Фибринолиз.

70. Водно-минеральный обмен. Вода, ее содержание и роль в организме. Регуляция водного обмена. Макро- и микроэлементы животных тканей, их биороль.

71. Общая характеристика витаминов, их классификация и номенклатура. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипervитаминозы, причины их возникновения. Понятие об антивитаминах.

72. Жирорастворимые витамины, особенности их строения, свойств, их участие в биохимических превращениях: витамины А, Д, Е, К, F.

73. Водорастворимые витамины: природные источники, строение, участие в образовании коферментов, биороль, проявления гипо- и авитаминозов. Витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, витамин С и биотин.

74. Гормоны как эффекторы обмена веществ, сравнение их с другими биорегуляторами. Использование гормональных препаратов в ветеринарной практике и в животноводстве.

75. Классификация гормонов, механизмы их действия: мембранный, внутриклеточный и смешанный. Примеры гормонов с различным механизмом действия.

76. Основные гормоны млекопитающих, их строение, биороль: гормоны гипоталамо-гипофизарной системы; тиреоидные гормоны, схема биосинтеза, функции; гормоны, регулирующие обмен кальция и фосфора; гормоны поджелудочной железы (глюкагон и инсулин), их влияние на различные виды обмена веществ; гормоны мозгового слоя надпочечников, их биосинтез, влияние на различные виды обмена веществ; гормоны коркового слоя

надпочечников (глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны); гормоны половых желёз.

77. Биохимия печени.

78. Биохимия почек. Химический состав мочи в норме и при патологиях.

79. Биохимия молочной железы. Молокообразование и молокоотдача, регуляция процессов.

80. Биохимия яйца. Химический состав. Особенности обмена веществ.

Критерии оценки тестового экзамена

Оценка «ОТЛИЧНО» - выполнено не менее 80 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены исчерпывающие пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях.

Оценка «ХОРОШО» - выполнено не менее 70 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены необходимые пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с частичным использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях. Могут быть допущены несущественные ошибки (неточности) при пояснениях заданий. Допустимо неполное освещение 1-го из вопросов.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выполнено не менее 50 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены не все необходимые пояснения или они неточные, неполные, мало составлено уравнений реакций, допущены ошибки в определении классов ферментов. Названия продуктов реакций указаны частично.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выполнено правильно менее 50 % заданий первой части и менее 30 % заданий второй части или задания выполнены с грубыми ошибками.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ТЕСТ-КОНТРОЛЬ (пример)

ФВМ (заочная форма обучения), второй курс

Часть 1

1. Вещества, синтезируемые в небольших количествах специализированными клетками и железами внутренней секреции, регулирующие обмен веществ отдельных органов и организма в целом, называются ...

- а) белками; б) гормонами; в) витаминами; г) ферментами.

2. Ферменты, катализирующие протекание окислительно-восстановительных реакций, называются ...

- а) лигазами; б) оксидоредуктазами; в) гидролазами; г) изомеразами.

3. Белковая часть сложного фермента называется ...

- а) протеином; б) кофактором; в) холоферментом; г) апоферментом.

4. В состав коферментов часто входят ...

- а) липиды; б) пептиды; в) гормоны; г) витамины.

5. Деградация (распад) питательных веществ, сопровождающийся выделением энергии, называется ...

- а) регенерацией; в) анаболизмом;
б) катаболизмом; г) метаболизмом.

6. К биополимерам относятся ...

- а) нуклеиновые кислоты; в) триацилглицериды;
б) полиозы; г) кетоновые тела.

7. Нуклеиновые кислоты и белки, в отличие от липидов и сложных углеводов, являются ...

- а) информационными макромолекулами; в) строительным материалом;
б) питательными веществами; г) источниками энергии.

8. В состав нуклеозидов не входит ...

- а) фосфатный остаток; в) моносахарид;
б) азотистое основание; г) аминокислота.

9. К пуриновым азотистым основаниям принадлежат оба вещества пары ...

- а) тимин и аденин; в) цитозин и урацил;
б) гуанин и аденин; г) гуанин и цитозин.

10. Одноосновные гидроксикислоты стероидной природы, в виде солей парных соединений участвующие в переваривании жиров в качестве эмульгаторов, называются ...

- б) ведёт к образованию транспортных форм аммиака;
- в) является одним из источников глюкозы в крови;
- г) представляет собой общий конечный путь распада белков, жиров и углеводов.

22. При аэробном распаде глюкозы в отличие от анаэробного распада происходит ...

- а) образование лактата;
- б) образование 38 АТФ;
- в) образование 12 АТФ;
- г) образование CO_2 и H_2O .

23. Биологическая роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы состоит в том, что ...

- а) образуются восстановленные коферменты, водород которых используется в восстановительных синтезах;
- б) образуются пентозы, используемые для синтеза нуклеотидов;
- в) его протекание обеспечивает энергозатраты скелетных мышц при совершении длительной работы;
- г) представляет собой общий конечный путь распада белков, жиров и углеводов.

24. Белковую природу имеет гормон ...

- а) инсулин;
- б) адреналин;
- в) тестостерон;
- г) тироксин.

25. К этапам тканевого дыхания относятся ...

- а) глюконеогенез;
- б) образование ацетил-SКоА;
- в) цикл Кребса;
- г) пентозофосфатный путь окисления глюкозы.

26. При эмульгировании жира в процессе его переваривания происходит ...

- а) ферментативный гидролиз жира;
- б) нейтрализация желудочного содержимого;
- в) снижение поверхностного натяжения на границе жир/вода;
- г) увеличение площади соприкосновения жира с липазами.

27. Биологическая роль триацилглицеридов состоит в том, что они являются ...

- а) предшественниками кортикостероидов.
- б) структурными компонентами других липидов;
- в) компонентами биомембран;
- г) запасной формой источника энергии;

28. Наибольшее количество энергии животный организм получит при полном окислении 1 моля следующего вещества ...

- а) олеиновой кислоты;
- б) глюкозы;
- в) глицерина;
- г) ацетил-SКоА.

29. Совокупность ферментативных окислительно-восстановительных реакций, являющихся источником энергии в организме, называется ...

- а) тканевым дыханием;
- в) свободным окислением;

б) биологическим окислением;

г) окислительным фосфорилированием.

30. Энергетический эффект «сгорания» глюкозы в анаэробных условиях составляет

а) 2 АТФ;

б) 12 АТФ;

в) 24 АТФ;

г) 36 АТФ.

Часть 2

1. Составьте уравнение гидролиза соответствующего дипептида. Укажите класс, подкласс соответствующего фермента. Для первой аминокислоты составьте уравнение реакции декарбоксилирования, укажите фермент и витамин, участвующие в реакции, рассмотрите биороль соответствующего биогенного амина. Для второй аминокислоты приведите схему любого вида дезаминирования, укажите фермент, рассмотрите биологическое значение используемого в ответе дезаминирования.

1) тирозиласпарагиновая кислота;

5) гистидилаланин;

2) аспарагилтирозин;

6) аланилгистидин;

3) фенилаланилсерин;

7) лизилтирозин;

4) серилфенилаланин;

8) триптофанилглутаминовая кислота.

2. Установите последовательность процессов в организме после приёма пищи, богатой углеводами:

а) ускорение синтеза жиров в печени и жировой ткани;

б) увеличение концентрации глюкозы в крови;

в) ускорение синтеза липопротеинов очень низкой плотности;

г) увеличение утилизации глюкозы клетками;

д) увеличение активности липопротеинлипазы;

е) суммарное накопление триацилглицеридов в жировой ткани;

ж) увеличение концентрации инсулина в крови.

3. Приведите схему ферментативного гидролиза жира, рассчитайте энергетический эффект его полного окисления.

1) α -линолеил- α' , β -дипальмитоилглицерид;

5) α -арахидонил- α' , β -дипальмитилглицерид;

2) α -пальмитоил- α' -олеил- β -линолеилглицерид;

6) α , β -дилиноленоил- α' -олеилглицерид;

3) α , β -дилинолеил- α' -стеарилглицерид;

7) α , α' -дилинолеил- β -стеарилглицерид;

4) α , α' -дилиноленоил- β -стеарилглицерид;

8) α , β -диарахидонил- α' -олеилглицерид.

Рассмотрите биологические функции жиров в организме млекопитающих.

4. Установите последовательность в цитозольном механизме действия

гормонов:

- а) изменение скорости транскрипции;
- б) прохождение гормона сквозь мембрану;
- в) активация гормон-рецепторного комплекса;
- г) образование гормон-рецепторного комплекса;
- д) трансляция необходимых белков-ферментов.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия».
2. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по биохимии сельхоз. животных / Т.В. Северюхина, Е.А. Угрюмова; ИжСХИ. – Ижевск: ИжСХИ, 1993. – 65 с.
3. Ферменты: номенклатура, классификация и направления использования. Методические указания к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета / Е.А. Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск:ИжГСХА, 2003. – 16 с.
4. Органическая химия: методические указания для проведения лабораторно- практических занятий и выполнения самостоятельной работы студентов зооинженерного факультета / Е.А. Чикунова; ИжГСХА. –Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008.- 134с.
5. 5. Биохимия: задания для выполнения расчетно-графической работы / Е.А. Чикунова; ИжГСХА.- Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010.-36 с.
6. Биохимия: Задания для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения / Е.А. Чикунова; ИжГСХА . – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010.-35.
7. Биохимия: лабораторный практикум / Е.А. Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. -112 с.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

7.1 Основная литература.

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
2	Биохимия животных	Конопатов, Ю. В.	СПб.: Лань, 2015	1-14	https://e.lanbook.com/reader/book/60652/#1	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты.	Зайцев, С.Ю. Конопатов, Ю.В.	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005.	1-14	100	
2	Биохимия мышц и мяса	Рогожин, В.В.	СПб.: ГИОРД, 2006.	14	50	0

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
3	Практикум по биологической химии	Рогожин, В. В.	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2006.	1-14	100	0
4	Биохимия молока и молочных продуктов	Рогожин, В.В.	СПб.: ГИОРД, 2006.	14	49	0
5	Биохимия: задания для выполнения расчетно-графической работы	Чикунова, Е.А.	Ижевск : РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010.	1-10	45	1
6	Биохимия животных	Хазипов, Н.З., Аскарлова, А.Н.	Казань: Идеал-Пресс, 2003.	1-14	52	1
7	Биохимия: Задания для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения	Чикунова, Е.А.	Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010	1-14	45	1

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционная система: MicrosoftWindows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. AstraLinuxCommonEdition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. MicrosoftOfficeStandard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Profes-

siona IPlus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно.

Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в Интернет, включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети Интернет. Если выявились проблемы доступа к указанной литературе, нужно обратиться к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Памятка для студента

- При подготовке к диктанту, тесту, опросу, зачёту, экзамену необходимо тщательно прорабатывать материал лекций, учебника и других источников информации. Необходимо выучить основные определения и понятия темы. Выписать вопросы, вызывающие затруднения, выяснить всё непонятное на лабораторно-практическом занятии или на консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно в соответствии с графиком работы преподавателя.

- Необходимым условием успешного освоения дисциплины является активная и систематическая работа на всех видах занятий, взаимное сотрудничество студента и преподавателя, систематическая и тщательная подготовка ко всем видам занятий.

- При выполнении лабораторно-практических работ необходимо чётко следовать всем указаниям преподавателя, соблюдать правила техники безопасности и правила поведения в химических лабораториях. Инструктаж по технике безопасности проводится преподавателем в начале каждого семестра и фиксируется в журнале по технике безопасности.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, учебно-наглядные пособия: муляжи, стенды,

лабораторное оборудование: светильник хирургический, электроимпульсатор, облучатель ОБП-300, микроскоп.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, учебно-наглядные пособия: муляжи, стенды, оборудование: светильник хирургический, электроимпульсатор, облучатель ОБП-300, микроскоп.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического использования оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Биологическая химия»
Основной профессиональной образовательной
программы высшего образования
по специальности «Ветеринария»
квалификация выпускника ветеринарный врач

Разработчик: Чикунова Е.А., старший преподаватель кафедры химии

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Цель промежуточной аттестации – оценить компетенции, сформированные у студентов в процессе обучения, и обеспечить контроль качества освоения программы после завершения изучения дисциплины.

Задачи промежуточной аттестации:

- осуществить проверку и оценку знаний, полученных за курс, уровня творческого мышления;
- выяснить уровень приобретенных практических навыков и навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений и навыков (владений);
- определить уровень сформированности компетенций.

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо представить результаты лабораторных работ, составленные конспекты, выполнить домашние и тестовые задания текущей аттестации.

Для контроля результатов освоения студентом учебного материала по программе дисциплины, по итогам образовательной деятельности в освоении образовательного модуля предусматриваются зачёт и экзамен в устной или тестовой форме. При условии выполнения всех заданий билета и ответах на вопросы или при выполнении более 80 % тестовых заданий студент может получить на экзамене максимальную оценку «отлично».

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название модуля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции	ОК-1 ПК-4 ПК-19 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 1-8; раздел 3.4: тесты: задания 1-14	Раздел 3.2: задания 1-3; раздел 3.4: тесты, задания 1-14	Раздел 3.3: задания 1, 2,-3 (*задания 1-4 раздела I).Раздел 3.4: тесты, задания 15-34

2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.	ПК-4 ПК-19 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 9-13; раздел 3.4: тесты, задания 35-41	Раздел 3.2: задания 4-10; раздел 3.4: тесты, задания 35-41	Раздел 3.3: задания 4-6, 7 (*задание 1 раздела III), Раздел 3.4: тесты, задания 42-65
3. Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.	ПК-4 ПК-19 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 14-17; тесты: задания 1-12	Раздел 3.2: задания 11-18; тесты: задания 1-12	Раздел 3.3: задание 8 (*задания 2, 3 раздела III)
4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.	ОК-1 ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 18-27; раздел 3.4: тесты, задания 66-79	Раздел 3.2: задания 19-28; раздел 3.4: тесты, задания 66-79	Раздел 3.3: задания 9-11, 12 (*задания 5-7 раздела I).
5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.	ОК-1 ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 28-36; тесты: задания 80-91, 97-112	Раздел 3.2: задания 29-35; тесты: задания 80-91, 97-112	Раздел 3.3: задание 13 (*задания 1-7 раздела II). Раздел 3.4: тесты, задания 92-96, 113-122
6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена	ОК-1 ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 37-44; раздел 3.4: тесты, задания 123-138	Раздел 3.2: задания 36-47; раздел 3.4: тесты, задания 123-138	*задания 1-4 раздела I. Раздел 3.4: тесты, задания 139-147
7. Энергетический обмен.	ОК-1 ПК-4 ПК-19 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 45-51; раздел 3.4: тесты, задания 148-165	Раздел 3.2: задания 48-52; раздел 3.4: тесты, задания 148-165	Раздел 3.3: задание 15 (*задания 1-4 раздела IV). раздел 3.4: тесты, задания 166-169

8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.	ОК-1 ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 52-61; раздел 3.4: тесты, задания 170-182	Раздел 3.2: задания 53-60; раздел 3.4: тесты, задания 170-182	Раздел 3.3: задания 16-20, 21 (*задания 1-7 раздела V). Раздел 3.4: тесты, задания 183-184
9. Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.	ОК-1 ПК-4 ПК-19 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 62-67; тесты: задания 1-12	Раздел 3.2: задания 61-67; тесты: задания 1-12	Раздел 3.3: задания 22 (*задания 8-10 раздела V), 23 (*задания 4-5 раздела III).
10. Водно-минеральный обмен	ОК-1 ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 68-69; тесты: задания 1-12	Раздел 3.2: задание 68; тесты: задания 1-12	Раздел 3.3: задания 24, 25
11. Биохимия крови	ПК-4 ПК-19 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 70-73; тесты: задания 1-12	Раздел 3.2: задания 69-80; тесты: задания 1-12	Раздел 3.3: задания 26-28
12. Биохимия мочи	ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 74-78; тесты: задания 1-12	Раздел 3.2: задания 81-84; тесты: задания 1-12	Раздел 3.3: задание 29
13. Биохимия печени	ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 79-81; тесты: задания 1-12	Раздел 3.2: задания 85-89; тесты: задания 1-12	Раздел 3.3: задания 30, 31
14. Биохимия продуктов животноводства	ОК-1 ПК-4 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 82-84; тесты: задания 1-12	Раздел 3.2: задания 90-103; тесты: задания 1-12	Раздел 3.3: задания 32-43

*Для оценки уровня сформированности навыков используется учебно-методическое пособие Чикуновой Е.А. Биохимия: задания для выполнения расчетно-графической работы / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 36 с.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути - удовлетворительно (3).

- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов - хорошо (4)

- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов — отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение составлять схемы биохимических превращений белков, липидов, углеводов, описывать способы их регуляции, планировать и проводить определение некоторых метаболитов в биоматериале по заданной методике - удовлетворительно (3).

- Умение описывать метаболические пути и циклы, используя уравнения протекающих реакций с указанием ферментов, способы регуляции обменных процессов, выделять особенности метаболизма в различных тканях и оценивать причины возникающих нарушений процессов обмена, используя литературные или экспериментальные данные по определению некоторых метаболитов в биоматериале или активности некоторых ферментов - хорошо (4).

- Умение использовать биохимические показатели для оценки состояния животных, применять фундаментальные знания биологической химии для описания биохимических процессов в норме и патологии, для диагностики и выбора методов лечения и профилактики заболеваний животных – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Владеть навыками подбора информации для написания рефератов и составления конспектов, составления уравнений биохимических реакций, схем

биохимических циклов и метаболических путей, определения классов ферментов по типу катализируемой реакции, оценки энергетической эффективности катаболизма питательных веществ - удовлетворительно (3).

- Владеть навыками описания метаболических путей и циклов с помощью уравнений протекающих реакций с указанием ферментов, оценки особенностей метаболизма в различных тканях, выявления связи между возникающими патологиями и нарушениями метаболизма, используя литературные или экспериментально полученные биохимические показатели - хорошо (4).

- Владеть навыками использования биохимических показателей для оценки состояния животных, применения фундаментальных знаний биологической химии для описания биохимических процессов в норме и патологии, для диагностики и выбора методов лечения и профилактики заболеваний животных - отлично (5).

Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций

Содержание компетенции (или её части)	Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		удовлетворительно (3)	хорошо (4)	отлично (5)
ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: Основные термины и понятия биохимии, классификацию питательных веществ, биорегуляторов по различным признакам, особенности их строения и свойств, взаимосвязь обмена веществ и энергии; патологии обмена веществ и причины их возникновения	Обучающийся знает основные разделы биохимии, но допускает ошибки при описании биохимических процессов и составлении их уравнений. Недостаточно полно оценивает взаимосвязи обменных процессов.	Обучающийся твердо знает материал, точно и грамотно формулирует основные понятия и определения, правильно описывает превращения питательных веществ в организме животных, знает основные пути регуляции обмена веществ и их взаимосвязь.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, способен чётко и правильно отвечать на поставленные вопросы, отлично владея логикой дисциплины.
	Уметь: на основании строения вещества обозначить его основные физико-химические свойства, указать направления его использования в живом организме и ветеринарной	Обучающийся умеет составлять схемы биохимических превращений белков, липидов, углеводов, описывать способы их регуляции, планировать и проводить	Обучающийся умеет описывать с помощью химических уравнений метаболические пути и циклы, определять класс фермента по типу катализируемой реакции, выделять	Обучающийся умеет использовать биохимические показатели для оценки состояния животных, применять фундаментальные знания биохимии для описания

	<p>практике. Уметь разработать виртуальный эксперимент с использованием современного оборудования и методик.</p>	<p>определение некоторых метаболитов в биоматериале по заданной методике</p>	<p>путииспользования питательных веществ в организме животного. Способен подобрать методику определения некоторых метаболитов в биоматериале.</p>	<p>биохимических процессов, способен самостоятельно разрабатывать виртуальный эксперимент по анализу отдельных метаболитов, определению активности ферментов.</p>
	<p>Владеть:приёмами и способами работы с учебной, научной и справочной литературой; навыками экспериментальных исследований и способами обработки полученных результатов; навыками анализа результатов эксперимента и способностями обобщать результаты.</p>	<p>Обучающийся способен составлять конспекты на заданную тему, выполняет правильно, но не всегда вовремя домашние задания, владеет основными навыками экспериментальной работы и оформления результатов.</p>	<p>Обучающийся своевременно выполняет домашние задания и составляет полные конспекты, способен планировать эксперимент и осуществлять его по алгоритму, обрабатывать и объяснять полученные данные.</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил фундаментальные основы дисциплины, способен к осуществлению учебно-исследовательской работы. Результаты работы может изложить в форме доклада или презентации.</p>
<p>ПК-4 – Способность и готовность анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания</p>	<p>Знать: фундаментальные разделы биохимии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей биохимических процессов</p>	<p>Обучающийся знает основные разделы биохимии, но допускает ошибки при описании биохимических процессов составлении</p>	<p>Обучающийся твердо знает материал, правильно описывает превращения питательных веществ в организме животных,</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, способен чётко и правильно отвечать на поставленные вопросы,</p>

<p>морфофизиологических основ, основные методики клинико-иммунологического исследования и оценки функционального состояния организма животного для своевременной диагностики заболеваний,</p>	<p>в организме сельскохозяйственных животных; основы регуляции биохимических процессов, основы обмена веществ и энергии в организме животных.</p>	<p>их уравнений. Недостаточно полно оценивает взаимосвязи обменных процессов.</p>	<p>знает основные пути регуляции обмена веществ и их взаимосвязь, особенности метаболизма в отдельных тканях.</p>	<p>отлично владеет логикой дисциплины.</p>
<p>интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учётом их физиологических особенностей для успешной лечебно-профилактической деятельности</p>	<p>Уметь: использовать базовые знания для объяснения процессов, происходящих в организме, с биохимической точки зрения; интерпретировать результаты биохимических исследований.</p>	<p>Обучающийся умеет составлять схемы биохимических превращений белков, липидов, углеводов, описывать способы их регуляции, объяснять значение биохимических показателей.</p>	<p>Обучающийся умеет описывать с помощью химических уравнений метаболические пути и циклы, указывая пути и способы их регуляции, использовать биохимические показатели для оценки состояния животного.</p>	<p>Обучающийся умеет использовать биохимические показатели для оценки состояния животных, применять фундаментальные знания биохимии для описания биохимических процессов,</p>
	<p>Владеть: навыками выполнения исследований по содержанию биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях; описывать результаты лабораторных исследований; знаниями об основных биохимических законах и их</p>	<p>Обучающийся владеет навыками планирования определение некоторых биохимических показателей по заданной методике, описания и анализа результатов.</p>	<p>Обучающийся способен подобрать методику определения метаболитов в биоматериале; определения биохимических показателей; оценить результаты исследований.</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно разрабатывать виртуальный эксперимент по биохимическому анализу жидкостей и тканей, выполнять определение биохимических показателей и анализировать результаты.</p>

	использовании в ветеринарии.			
ПК-19 – способность и готовность участвовать в разработке новых методов, способов и приёмов изготовления и контроля качества лекарственных средств	Знать: основные приёмы выделения и разделения органических веществ, качественные реакции функциональных групп, методы определения метаболитов в биологических средах.	Обучающийся знает основы изучаемого материала, но допускает ошибки, объясняя возможные механизмы действия лекарственного средства.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на поставленный вопрос.	Обучающийся хорошо знает изучаемый материал, способен использовать полученные знания для объяснения лечебного действия органических веществ.
	Уметь: подготовить и провести химический эксперимент; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными	Обучающийся способен планировать и осуществлять химический эксперимент по идентификации отдельных функциональных групп в биологически активных веществах, обнаружению отдельных метаболитов в биологических жидкостях, работая по алгоритму.	Практическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое	Обучающийся способен оценить возможности использования вещества в качестве лекарственного средства на основании его свойств и особенностей строения. Проявляет самостоятельность при выполнении экспериментальных задач.
	Владеть: практическими навыками по выделению и разделению аминокислот и	Обучающийся владеет основными практическими	Обучающийся владеет основными практическими	Обучающийся владеет основными практическими

	белков, осуществления качественных реакций функциональных групп, проведения химического анализа метаболитов в биологических средах	навыками, но допускает неточности и погрешности при осуществлении эксперимента, анализе его результатов.	навыками, способен анализировать и обобщать результаты.	навыками, способен анализировать и обобщать результаты, оценивать перспективы использования веществ в ветеринарной практике.
ПК-26 – способность и готовность к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, умение применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии	Знать: основные приёмы выделения и разделения органических веществ, качественные реакции функциональных групп, методы определения метаболитов в биологических средах.	Обучающийся знает основной материал, но допускает ошибки и неточности при обосновании выбора метода или приёма, составляя уравнения соответствующих реакций.	Обучающийся хорошо знает материал, допускает несущественные погрешности и неточности при обосновании выбора метода или приёма, составляя уравнения соответствующих реакций.	Обучающийся хорошо знает материал, полно и грамотно обосновывая выбор метода или приёма, составляя уравнения соответствующих реакций.
	Уметь: подготовить и провести химический эксперимент; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными	Обучающийся способен использовать полученные знания для объяснения простых процессов, умеет обращаться с оборудованием и реактивами, проводить несложный химический эксперимент по	Обучающийся уверенно пользуется изученным материалом для обоснования выбора метода или приёма, составляя уравнения соответствующих реакций, может осуществить достаточно	Обучающийся умеет грамотно и полно пояснить выбор метода или приёма, составлять уравнения соответствующих реакций. Проявляет самостоятельность при выполнении экспериментальных

		алгоритму.	сложный эксперимент.	задач.
	Владеть: практическими навыками по выделению и разделению аминокислот и белков, осуществления качественных реакций функциональных групп, проведения химического анализа метаболитов в биологических средах	Обучающийся владеет основными навыками экспериментальной работы и оформления результатов, но наблюдаются нарушения логической последовательности в действиях, сложности в обобщении материала.	Обучающийся уверенно владеет навыками планирования эксперимента и его осуществления по алгоритму, обработки и объяснения полученных данных.	Обучающийся отлично владеет навыками экспериментальной работы, способен к осуществлению учебно-исследовательской работы. Результаты работы может изложить в форме доклада или презентации.

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается: на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины — как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационного теста; по результатам выполнения внеаудиторной работы.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале: неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Знания, приобретаемые при изучении дисциплины

3.1.1 Модуль 1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции

1. Предмет биологической химии.
2. Биополимеры как пограничная форма организации материи.
3. Строение и классификация аминокислот. Протеиногенные аминокислоты.
4. Классификация, биологические функции и особенности строения белков.

Характеристика пептидной связи.

5. Физико-химические свойства белков (поверхностно-активные, окислительно-восстановительные, кислотнo-основные, комплексообразующие свойства, способность к гидролизу).

6. Белки как коллоидные системы.
7. Денатурация белков, факторы, влияющие на неё.
8. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции

3.1.2 Модуль 2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.

9. Ферменты, гормоны, витамины как биорегуляторы метаболизма. Сравнение их строения, функций и свойств.

10. Ферменты: определение, номенклатура, классификация, механизм действия, свойства.

11. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментена. Константа Михаэлиса.

12. Способы регуляции ферментативной активности.

13. Направления использования ферментов в ветеринарии: энзимодиагностика и энзимотерапия.

3.1.3 Модуль 3. Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.

14. Витамины: классификация, строение, источники, биологическая роль жирорастворимых и водорастворимых витаминов.

15. Антивитамины.

16. Проявления и причины возникновения гипо-, гипер- и авитаминозов.

17. Витамины как лекарственные препараты.

3.1.4 Модуль 4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.

18. Обмен веществ: понятие, основные этапы, связь с энергетическим обменом.

19. Основной обмен, анаболизм, катаболизм.

20. Общая схема белкового обмена. Азотистый баланс.

21. Требования к белкам кормов. Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. «Гниение» белков.

22. Тканевый обмен белков. Катепсины, их биороль. Пути синтеза аминокислот.

23. Метаболизм протеиногенных α -аминокислот: реакции декарбоксилирования, дезаминирования и переаминирования.

24. Непрямое дезаминирование аминокислот.

25. Источники образования и причины токсичности аммиака, пути образования и направления его обезвреживания. Орнитиновый цикл.

26. Клинико-диагностическое значение определения мочевины и аммиака.

27. Синтез биологически активных веществ из аминокислот.

3.1.5 Модуль 5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.

28. Нуклеопротеиды: состав, строение, биологическое значение, обмен.

29. Переваривание нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте.

30. Тканевый обмен нуклеиновых кислот. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых оснований.

31. Регуляция белкового обмена и обмена нуклеопротеидов.

32. Хромопротеиды: состав, строение, биологическое значение.

33. Переваривание хромопротеидов в желудочно-кишечном тракте.

34. Тканевый обмен гемоглобина. Образование токсичного билирубина и его обезвреживание: конъюгированный и неконъюгированный билирубин.

35. Выведение продуктов распада гема из организма.

36. Патологии обмена хромопротеинов.

3.1.6 Модуль 6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена

37. Углеводы: классификация, биологическая роль.

38. Общая схема обмена углеводов, их переваривание в желудочно-кишечном тракте.

Механизмы трансмембранного переноса глюкозы.

39. Тканевый обмен углеводов. Синтез и распад гликогена.

40. Пути распада глюкозы в тканях. Аэробный и анаэробный гликолиз.
41. Обмен лактата в печени и мышцах. Глюконеогенез.
42. Пентозофосфатный путь.
43. Регуляция углеводного обмена.
44. Особенности углеводного обмена жвачных животных.

3.1.7 Модуль 7. Энергетический обмен.

45. Значение энергетического обмена.
46. Биологическое окисление, его отличия от горения.
47. Тканевое дыхание: основные этапы.
48. Пути образования АТФ. Окислительное и субстратное фосфорилирование.
49. Основные компоненты дыхательной цепи.
50. Пути использования кислорода в тканях. Причины токсичности.
51. Антиоксидантная система организма.

3.1.8 Модуль 8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.

52. Липиды: классификация, строение и функции.
53. Общая схема липидного обмена.
54. Переваривание и всасывание липидов. Ресинтез липидов в энтероцитах.
55. Транспорт липидов в организме; строение, классификация и функции липопротеинов плазмы крови.
56. Мобилизация жиров из жировых депо, β -окисление жирных кислот.
57. Биосинтез высших жирных кислот и жиров.
58. Кетоновые тела: синтез и катаболизм, биологическое значение.
59. Холестерин: строение молекулы, биологическая роль.
60. Фосфолипиды: состав, строение, синтез и катаболизм, биологическое значение.
61. Патологии липидного обмена, его регуляция.

3.1.9 Модуль 9. Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.

62. Взаимосвязь всех видов обмена веществ и энергии: пластическая, энергетическая, регуляторная.
63. Роль гормонов в регуляции обмена веществ. Классификация гормонов по химическому строению. Механизмы действия.
64. Строение и биосинтез гормонов белково-пептидной природы.
65. Строение и биосинтез гормонов-производных аминокислот.
66. Строение и биосинтез стероидных гормонов.
67. Пути использования гормонов в ветеринарной практике.

3.1.10 Модуль 10. Водно-минеральный обмен

68. Значение воды и электролитов для организма.

69. Регуляция водно-солевого обмена. Система ренин-ангиотензин-альдостерон-антидиуретический гормон.

3.1.11 Модуль 11. Биохимия крови

70. Химический состав плазмы крови.

71. Белки плазмы крови: классификация, методы выделения, биологическая роль, диагностическое значение их определения.

72. Ферменты крови: секреторные, индикаторные и экскреторные. Диагностическое значение индикаторных ферментов.

73. Основные функции крови: дыхательная, защитная, буферная.

3.1.12 Модуль 12. Биохимия мочи

74. Механизм образования мочи.

75. Химический состав мочи, её физические свойства.

76. Механизмы реабсорбции веществ из первичной мочи эпителием канальцевого аппарата нефрона.

77. Видовые особенности химического состава мочи.

78. Экспресс-тестирование мочи с помощью диагностических полосок.

3.1.13 Модуль 13. Биохимия печени

79. Функции печени.

80. Значение печени в углеводном, белковом и липидном обмене.

81. Клинико-биохимические показатели функционального состояния печени, значение печеночных трансаминаз в диагностической практике.

3.1.14 Модуль 14. Биохимия продуктов животноводства

82. Биохимия молока. Химический состав молока, видовые особенности.

83. Механизмы синтеза компонентов молока секреторными клетками молочной железы.

84. Биохимия яйца. Характеристика и биологическое значение химических компонентов яйца.

3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

3.2.1 Модуль 1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции

1. Исследуемая жидкость при нагревании с нингидрином приобретает фиолетовое окрашивание. Какую реакцию нужно проделать, чтобы определить наличие белка?

2. При нагревании биологической жидкости до 100°C осадок не образовался. Можно ли исключить наличие белка в жидкости? Какие дополнительные данные необходимы для ответа на вопрос?

3. Заполните таблицу:

Таблица 1 – Качественные реакции на белки

Название качественной реакции	Определяемая аминокислота	Реагент и условия реакции	Уравнение реакции	Внешний эффект
Биуретовая				
Ксантопротеиновая				
Фоля				
Саккагучи				
Шульце-Распайля				
Адамкевича				
С α -нафтолом				

3.2.2 Модуль 2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.

4. Составить конспект: Энзимодиагностика и энзимотерапия.

5. Какие диагностические ферменты Вам известны? Какие заболевания или нарушения обмена веществ можно выявить при измерении их активности?

6. Почему большинство ферментов в случае снижения их уровня в организме нельзя вводить с кормами? Для каких ферментов возможны исключения и при каких симптомах?

7. По уровню каких ферментов возможно предсказание продуктивных качеств с/х животных и проведения селекционной работы?

8. Ветеринар заподозрил инфаркт миокарда и предложил исследовать активность трансаминаз крови. Активность каких трансаминаз и почему может измениться в крови при заболевании сердца?

9. Составьте полные схемы реакций, определите класс фермента по типу катализируемой реакции: задания 1-30, с. 13 / Ферменты: номенклатура, классификация и направления использования. Методические указания к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета / Е.А. Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск: ИжГСХА, 2003. – 16 с.

10. Составьте уравнения реакций, катализируемых ферментами:

а) сахарозой – β , D-фруктофуранозид-фруктогидролазой; КФ: 3.2.1.26;

- б) малатдегидрогеназой – L-малат:НАД-оксидоредуктазой; КФ: 1.1.1.37;
 в) уреазой – карбамидамидогидролазой; КФ: 3.5.1.5;
 г) аспаргатаминотрансферазой – L-аспартат: 2-оксоглутарат-аминотранс-феразой; КФ: 2.6.1.1.

3.2.3 Модуль 3. Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.

11. Заполните таблицу:

Таблица 2 – Витамины (водо- и жирорастворимые)

№ п/п	Название и формула витамина	Источники	Биохимическое действие	Потребность у различных животных	Признаки гипо- и авитаминоза

12. Какие животные наиболее чувствительны к авитаминозам и почему?

13. При белковом голодании при наличии всех витаминов могут возникнуть явления авитаминоза. Чем это можно объяснить?

14. Почему при воспалительных заболеваниях печени или желчного пузыря появляются признаки авитаминозов по жирорастворимым витаминам?

15. Почему организм взрослых жвачных животных практически не нуждается в поступлении витаминов группы В с кормами, в корма же молодых животных их добавление обязательно?

16. Какие витамины относятся к антистрессовым и их необходимо добавлять в повышенных дозах в корма для адаптации к стрессовым ситуациям?

17. Почему в ветеринарной практике витамины вводятся в организм чаще комплексно?

18. Какие витамины обладают противоаллергическим действием?

Примечание: вопросы по водо- и жирорастворимым витаминам более полно представлены в методических указаниях к проведению лабораторно-практических занятий по биохимии животных на II курсе зооинженерного факультета / Сост. Северюхина Т.В., Угрюмова Е.А.; Ижевск: ИжСХИ, 1993.

3.2.4 Модуль 4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.

19. Составить конспект: Орнитиновый цикл обезвреживания аммиака, основные этап и биологическое значение.

20. Какие эксперименты и соображения можно привести в пользу следующих утверждений: пространственная структура белка определяется его первичной структурой; биологическая функция белка определяется его пространственной структурой.

21. Какова биологическая роль постоянного обновления всех белков организма?

22. Хозяйка жалуется на аллергические проявления у собаки. Какой биогенный амин и какой фермент целесообразно у него определить?

23. Теленку с заболеванием назначили пепсин. К какому классу биологически активных веществ относится это соединение, назовите химические связи, на которые оказывает действие, влияет ли кислотность желудочного сока на его активность?

24. Приведите схему белкового обмена и, используя её, перечислите известные Вам ферменты и витамины белкового обмена.

25. Используя схему белкового обмена, перечислите пути, в которых участвует аспарагиновая кислота. Сделайте вывод о значении этой аминокислоты для организма животных.

26. По схеме белкового обмена перечислите источники образования и пути утилизации низкомолекулярных соединений NH_3 и CO_2 .

27. Охарактеризуйте превращения энергии в ходе белкового обмена. В каких процессах белкового обмена энергия расходуется? Являются ли белки источником большого количества энергии в организме? Каковы основные функции белков?

28. Почему зависимость организма млекопитающих от содержания белков в кормах намного сильнее, чем от содержания углеводов и жиров?

3.2.5 Модуль 5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.

29. Составьте конспект: Особенности строения и биологические функции нуклеиновых кислот.

30. Перечислите особенности азотистого обмена у птиц.

31. Как объяснит тот факт, что пищевые азотистые основания после всасывания в основном подвергаются распаду и не используются для синтеза нуклеиновых кислот?

32. Перечислите соединения, из которых в организме млекопитающих синтезируются пуриновые основания. Есть ли среди них незаменимые аминокислоты? Сделайте обобщение, какого типа соединения используются для синтеза ключевых молекул.

33. Почему при травмах показаны препараты оротата калия? В каком биохимическом процессе участвует это вещество?

34. Приведите примеры гормональных и лекарственных препаратов, оказывающих воздействие на процесс биосинтеза белка. На какой этап биосинтеза преимущественно воздействует каждый из них?

35. Что такое «трансгенные» животные? Каково Ваше отношение к фактору появления таких животных?

3.2.6 Модуль 6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена

36. Заполните таблицу:

Таблица 3 – Сложные углеводы кормов

№ п/п	Название углевода	Формула	Мономеры	Тип связи между мономерами	Виды кормов

37. Окажет ли воздействие на состояние углеводного обмена перевязка протоков поджелудочной железы?

38. Почему целлюлоза не усваивается в организме моногастричных животных?

39. Почему переедание клетчатки опасно для жвачных?

40. Сравните уровни содержания сахара в крови моно- и полигастричных животных, объясните имеющееся различие.

41. Что произойдёт с коровой, если внутримышечно ввести 1 % раствор крахмала? Почему? Объясните результат с точки зрения биохимических процессов.

42. Как Вы считаете, что произойдёт с печенью животного при нарушении активности фосфоорилазы? Как называется процесс, одну из стадий которого катализирует данный фермент?

43. Как объяснить ингибирующее действие мышьяка(III) на углеводный обмен?

44. Дайте биохимическое обоснование широкого использования фумаровой кислоты как кормовой добавки. Какой эффект оказывает эта кислота на организм животного?

45. В ткани повысилось содержание НАДФ⁺. О чём это говорит?

46. Приведите схему, отражающую процессы утилизации глюкозы и её биосинтеза в организме млекопитающих. Почему уровень глюкозы в крови млекопитающих поддерживается постоянным?

47. Перечислите возможные причины кетоза животных. Какие нарушения в организме развиваются в ходе этого заболевания?

3.2.7 Модуль 7. Энергетический обмен.

48. Назовите ферменты, коферменты, витамины, участвующие в аэробном превращении пирувата в ацетил-SКоА. Каков биохимический механизм заболевания «бери-бери» – авитаминоза В₁.

49. Какой участок дыхательной цепи блокируется цианидами? Каким образом можно это объяснить?

50. На основе работ каких учёных сложились современные представления о биологическом окислении? Охарактеризуйте основные отличия биологического окисления и реакции горения.

51. Почему окисление одних соединений начинается при участии кофермента НАД⁺, а других – ФАД? Приведите примеры, укажите число молекул АТФ, образующихся в реакциях, укажите класс соответствующих ферментов.

52. Сколько ккал аккумулируется при окислении 2 молей водорода, если на каждом этапе окислительного фосфорилирования в форме АТФ аккумулируется 8 ккал.

3.2.8 Модуль 8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.

53. Составьте конспект: Современная классификация липидов, их биологические функции.

54. Какими константами можно охарактеризовать качество жира?

55. Что такое хиломикрон? Какое вещество является его стабилизатором?

56. Что произойдёт при нарушении проходимости желчных протоков в организме млекопитающего?

57. Чем отличаются панкреатические фосфолипазы млекопитающих от фосфолипазы змей, пчёл? Приведите уравнение образования лизолецитина из стеароиллинолеилфосфатидилхолина путём отщепления ненасыщенной кислоты. Что означает термин «гемолитическая активность»?

58. Приведите общую схему липидного обмена. Какой из его путей будет нарушен у экспериментального животного при перетягивании у него желчных протоков?

59. Какие ферменты, коферменты и витамины обеспечивают синтез жирных кислот? На каких стадиях расходуется АТФ?

60. К какому типу липидов относится холестерин? В каком виде кормов его содержание наибольшее? Каким образом происходит переход холестерина из кормов в организм животного? Предшественником каких важных для организма соединений он является?

3.2.9 Модуль 9. Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.

61. Приведите краткую схему взаимосвязи различных обменов веществ. Как Вы понимаете смысл выражений: пластическая взаимосвязь обменов, энергетическая взаимосвязь обменов, регуляторная взаимосвязь обменов, взаимозаменяемость жиров, белков и углеводов?

62. Рассмотрите взаимосвязь жирового и углеводного обменов. Почему при избыточном поступлении крахмала в организм наблюдается избыточное образование жира? Обоснуйте свой ответ схемами реакций.

63. Рассмотрите взаимосвязь обмена белков и углеводов. Какие аминокислоты называют гликогенными? Как можно осуществить синтез глюкозы из аланина? Как называется такой процесс?

64. Рассмотрите взаимосвязь обмена белков и жиров. Какие аминокислоты называются кетогенными? Каков путь их возможного превращения в жирные кислоты?

65. Изобразите схемой взаимосвязь цикла Кребса с различными обменами. Каково биологическое значение цикла?

66. Приведите схему, отражающую взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот с другими видами обмена. Иллюстрируйте её примерами синтеза АМФ или УМФ из низкомолекулярных соединений, указывая происхождение каждого из них.

67. Какие гормоны одновременно действуют на жировой и углеводный обмен?

3.2.10 Модуль 10. Водно-минеральный обмен

68. Подготовьте реферативное сообщение (презентацию): минеральные вещества в организме животных. Для выполнения задания можно выбрать любой макро- или микроэлемент.

3.2.11 Модуль 11. Биохимия крови

69. В сыворотке крови у животного обнаружили повышение концентрации белка. Укажите на возможные пути нарушения в обмене веществ.

70. Отношение количества альбумина к количеству глобулинов в сыворотке крови пациента равно 1,5. Рассчитайте содержание глобулинов, если концентрация альбуминов равна 50 г/л.

71. Плазма может быть получена при добавлении к крови ЭДТА. Как объяснить этот способ? С какими частицами крови связывается ЭДТА? Составьте уравнение реакции.

72. Какие изменения в составе белков крови наступают при диспротеинемии и парапротеинемии? При каких заболеваниях происходят эти нарушения?

73. Дайте определение индикаторных ферментов. В крови отмечены значительные изменения активности ферментов: а) липазы; б) амилазы; в) ЛДГ, креатинкиназы, аспаратаминотрансферазы; в) орнитинкарбамоилтрансферазы. Какой диагноз можно поставить в каждом случае?

74. Что входит в понятие «остаточный азот крови»? Каково его диагностическое значение?

75. Как объяснить тот факт, что артериальная кровь содержит значительно больше кислорода, чем может раствориться в воде?

76. Что такое резервная щёлочность крови? Какие состояния называют алкалозом, ацидозом? Каковы возможные причины их возникновения? Каковы последствия для организма животного?

77. В первые дни после рождения в организме животных не синтезируются иммуноглобулины. Каким образом организм борется с чужеродными агентами?

78. Дайте характеристику гемоглобину по плану: молекулярная масса, количество субъединиц, строение гема, число атомов железа в одной молекуле, степень окисления железа в гемоглобине и оксигемоглобине (почему она не меняется), лиганды атомов железа. От каких факторов зависит сродство гемоглобина к кислороду? Какую функцию, помимо транспорта кислорода, выполняет гемоглобин? Какой белок переносит гем при разрушении гемоглобина или при разрушении эритроцитов.

79. Укажите величину осмотического давления крови. От каких факторов оно зависит? Что такое онкотическое давление?

80. Рассмотрите механизмы поддержания изогидрии в сыворотке крови.

3.2.12 Модуль 12. Биохимия мочи

81. Подготовьте сообщение на тему: функции почек в организме животного.

82. Составьте конспект: основные этапы образования мочи в нефронах почек.

83. Рассмотрите роль почек в поддержании кислотно-основного равновесия и осмотического давления.

84. Подготовьте реферативные сообщения: клинико-диагностическое значение определения концентрации ионов Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} .

3.2.13 Модуль 13. Биохимия печени

85. Подготовьте реферативное сообщение (презентацию): особенности обмена аминокислот, белков и других азотсодержащих веществ в печени.

86. Подготовьте реферативное сообщение (презентацию): особенности обмена углеводов в печени.

87. Подготовьте реферативное сообщение (презентацию): особенности обмена липидов в печени.

88. Подготовьте реферативное сообщение (презентацию): обезвреживание токсичных метаболитов и чужеродных соединений в печени.

89. Подготовьте реферативное сообщение (презентацию): биохимические механизмы печёчно-клеточной недостаточности.

3.2.14 Модуль 14. Биохимия продуктов животноводства

90. Уровень каких белков наиболее всего превышен в молозиве? Чем это объяснить?

91. Каким образом иммуноглобулины молозива и молока усваиваются организмом молодого животного? Подвергаются ли они перевариванию в ЖКТ?

92. Каким методом можно обнаружить белки молока? Как провести осаждение казеина? Почему при кипячении молока на поверхности образуется «пенка»?

93. Какие реакции катализируют ферменты молока: амилаза, липаза, протеазы, фосфатаза, пероксидаза, ксантинооксидаза, альдегиддегидрогеназа? Составьте схемы катализируемых реакций. Как отличить сырое молоко от кипячёного молока?

94. Охарактеризуйте методы качественного и количественного определения лактозы в молоке. Каково её содержание (в %) в молоке различных животных?

95. Каково % содержание жира в молоке различных видов животных? Какие кислоты в нём преобладают?

96. Чем по составу отличается молочный жир от внутреннего жира животного? Ответ подтвердите формулами кислот, содержащихся в молочном жире.

97. Перечислите макроэлементы молока. Какими методами можно определить содержание кальция в молоке, сыворотке крови? Каково его назначение для молодняка животных?

98. Заполните таблицу:

Таблица 4— Сравнительная характеристика молока и молозива

Признак сравнения	Молоко	Молозиво
Цвет		
Запах		
Плотность		
Вязкость		
Содержание белков		
Содержание углеводов		
Содержание жиров		
Содержание витаминов		
Минеральные вещества		

99. Содержит ли желток яйца белки?

100. Зависит ли состав белков яйца от рациона птиц? Каково их биологическое значение?

101. Каков небелковый компонент овомукоида и овомуцина – компонентов куриного белка?

102. Приведите формулу лецитина – основного фосфолипида желтка. Каково его назначение в яйце?

103. Каковы отличия в составе яиц водоплавающих птиц?

3.3 Навыки, приобретаемые при изучении дисциплины

***Примечание.** Для оценки уровня сформированности навыков используются задания, представленные в учебно-методическом пособии Чикуновой Е.А. Биохимия: задания для выполнения расчетно-графической работы / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 36 с.

3.3.1 Модуль 1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции

1. Животному с кормом попал раствор сульфата меди при опрыскивании помещения. Ветеринар предложил ему подать несколько яичных белков. Какой смысл имеет это назначение?

2. Опишите методы количественного определения белка в биологических жидкостях. Составьте уравнения реакций, лежащих в основе этих методов.

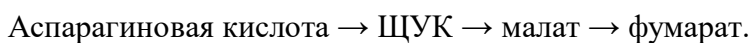
3. Выполните *задания 1-4 раздела I.

3.3.2 Модуль 2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.

4. При обследовании в клинике у больного обнаружено в крови существенное повышение активности ЛДГ, фруктозо-1-фосфата альдозазы, АЛТ, глутаматдегидрогеназы, орнитинкарбамоилтрансферазы. О заболевании какого органа можно думать?

5. При обследовании у больного обнаружено в крови существенное повышение активности ЛДГ, креатинкиназы, гидроксипурилатдегидрогеназы. О заболевании какого органа можно думать?

6. Составьте уравнения реакций, соответствующих схеме:



Определить класс фермента каждой стадии, свой ответ пояснить.

7. Выполните *задание 1 раздела III.

3.3.3 Модуль 3. Витамины: источники, классификация, биологическая роль, механизмы действия.

8. *Задания 2, 3 раздела III.

3.3.4 Модуль 4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.

9. В эксперименте на животном проведена перевязка протока поджелудочной железы. Нарушится ли переваривание белков? Почему?

10. У животного плохой аппетит, тошнота, большая потеря веса, исхудание. При анализе желудочного сока определено: общая кислотность - 20 ед., свободной кислоты - нет, проба па молочную кислоту положительная, резко повышена активность ЛДГ. Дайте заключение по анализу,

11. Накопление аммиака в клетках мозга является непосредственной причиной нарушения психического состояния при циррозах печени. Причиной токсического действия аммиака считается вторжение его в энергетический метаболизм клетки. Обсудите возможный механизм токсического действия аммиака.

12. *Задания 5-7 раздела I.

3.3.5 Модуль 5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.

13. *Задания 1-7 раздела II.

3.3.6 Модуль 6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена

14. *Задания 5-7 раздела IV.

3.3.7 Модуль 7. Энергетический обмен.

15. *Задания 1-4 раздела IV.

3.3.8 Модуль 8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.

16. Компонент растительных масел злаковых трилинолеат в рубце коровы подвергается гидролизу. Образующаяся кислота подвергается дальнейшим превращениям. Составьте уравнения протекающих реакций, объясните биологический смысл превращений кислоты.

17. Какой путь липидного обмена нарушается при авитаминозе биотина? Каковы внешние признаки этого нарушения?

18. Почему при нарушении проходимости желчных протоков или нарушении синтеза жирных кислот развивается авитаминоз жирорастворимых витаминов?

19. Как объяснить развитие кетоза у млекопитающих при недостаточном синтезе инсулина; недостатке углеводных компонентов в кормах наряду с нормальным поступлением жиров и белков; длительном голодании?

20. Как изменяется рН крови при кетозе? Как называется это состояние и каковы его последствия?

21. *Задания 1-7 раздела V.

3.3.9 Модуль 9. Взаимосвязь всех видов обмена. Гормональная регуляция функций организма.

22. *Задания 8-10 раздела V.

23. *Задания 4-5 раздела III.

3.3.10 Модуль 10. Водно-минеральный обмен

24. Подготовьте конспект: обмен фосфора в организме и его регуляция.

25. Подготовьте сообщение (презентацию): ионы кальция, значение для организма животного, содержание в плазме крови и определяющие его механизмы, регуляция обмена.

3.3.11 Модуль 11. Биохимия крови

26. В сыворотке крови у животного обнаружили снижение концентрации белка. Укажите возможные пути нарушения в обмене веществ.

27. Из биохимической лаборатории принесли два анализа содержания белка в плазме крови: 30 г/л и 100 г/л, которые были сделаны у двух больных -ребенка с обширными ожогами и мужчины с гипоацидным гастритом, панкреатитом. Укажите больных, которым принадлежат эти анализы.

28. Выберите тему и напишите реферат:

1) Правила отбора, доставки, хранения цельной крови, её сыворотки и плазмы для лабораторных клинико-биохимических исследований.

2) Биохимический анализ крови: показатели, нормативы для различных видов животных.

3) Классификация белков плазмы крови по их электрофоретической подвижности. Биологические функции белков плазмы.

4) Общий белок сыворотки крови. Способы разделения и выделения белков.

5) Альбумины плазмы крови: свойства, биологическое значение, нормативы содержания в крови различных животных.

6) Желчные пигменты: состав, строение, методы определения, клинико-диагностическое значение.

7) Мочевая кислота: строение, образование в организме животных, способы определения в крови, клинико-диагностическое значение.

8) Остаточный азот крови: компоненты, пути образования, нормативы содержания в крови различных животных.

9) Мочевина как основной компонент остаточного азота: способы образования в организме, методы определения, клинико-диагностическое значение.

10) Гемоглобин: строение, видовые особенности, особенности эндогенного распада. Методы определения, клинико-диагностическое значение.

11) Ферменты крови: секреторные, экскреторные и индикаторные. Примеры использования индикаторных ферментов для диагностики различных заболеваний животных. Способы измерения активности ферментов.

12) Понятие об изоферментах. Клинико-диагностическое значение изоферментов и способы определения их активности.

13) Углеводы крови: общая характеристика, нормативы содержания в крови различных животных, способы определения и клинико-диагностическое значение.

14) Общие липиды плазмы крови: компоненты, нормативы в крови различных животных, способы определения и клинико-диагностическое значение. Неэстерифицированные жирные кислоты: пути образования, биологическая роль, нормативы в крови.

15) Триацилглицериды крови: характеристика, нормативы содержания в крови различных животных, способы определения и клинико-диагностическое значение.

16) Липопротеины: состав, строение, свойства, клинико-диагностическое значение.

17) Кетоновые тела: характеристика строения, пути образования, биологическая роль, способы определения и клинико-диагностическое значение. Нормативы содержания в крови различных животных.

18) Холестерин: строение, свойства, обмен, биологическая роль. Патологии обмена холестерина, способы его определения в крови животных.

19) Фосфолипиды крови: характеристика, нормативы содержания в крови различных животных, способы определения и клинико-диагностическое значение.

20) Минеральные вещества крови: значение, содержание в крови различных животных, способы определения и клинико-диагностическое значение.

21) Аминокислоты плазмы крови. Глутамин и глутаминовая кислота: пути синтеза, нормативы в плазме крови животных, биологическое значение.

3.3.12 Модуль 12. Биохимия мочи

29. Выберите тему и напишите реферат:

22) Общий анализ мочи, цели проведения анализа, определяемые показатели.

23) Факторы, влияющие на точность анализа мочи. Особенности сбора мочи, транспортировка и хранение проб.

3.3.13 Модуль 13. Биохимия печени

30. При заболевании печени нарушилась её обезвреживающая функция. Как изменилось содержание в моче индикана и индола?

31. При заболевании печени нарушилась ее обезвреживающая функция. Как изменилось содержание в моче мочевины и аммиака?

3.3.14 Модуль 14. Биохимия продуктов животноводства

32. Сравните неорганический и органический состав крови и молока. Укажите значение рН.

33. Молоко какого животного содержит наибольшее количество витамина С? Каким способом можно определить содержание витамина? Каковы могут последствия недостатка витамина в молоке для молодняка животных?

34. Сравните плотность и вязкость молока и воды. Чем можно объяснить различие?

35. Какие изменения физико-химического состава молока возможны при различных заболеваниях животных?
36. Как объяснить желтоватый цвет молока и зеленоватый цвет сыворотки?
37. Почему в клетках лактирующей молочной железы наблюдается увеличение доли пентозофосфатного пути окисления глюкозы? Каковы его продукты?
38. Могут ли другие дисахариды, кроме лактозы, синтезироваться в организме млекопитающих? Каков биологический смысл использования именно лактозы для питания молодых животных?
39. Поступление каких незаменимых аминокислот определяет синтез белков молока?
40. Как объяснить процесс синтеза жира при поедании клетчатки жвачными животными?
41. Почему для увеличения жирности молока в корма добавляют ацетат и пропионат натрия?
42. Каким образом гормоны стресса влияют на лактацию?
43. Какое воздействие приведёт к наибольшему выбросу пролактина в кровь: сосание молока новорожденным, ручное доение, машинное доение?

3.4 Тестовые материалы

3.4.1 Модуль 1. Введение в биохимию. Белки: классификация, строение и функции белков, их физико-химические свойства. Методы разделения и выделения белков, качественные реакции

1. Первичной структурой белка называется
2. Третичная структура белка обеспечивается следующими видами химических связей
3. α -Спираль и β -складки – это примеры ... структуры белка, возникающей за счёт ... химических связей.
4. Четвертичная структура белка представляет собой и образуется за счёт химических связей.
5. К полноценным белкам относятся ...
 - а) казеин; б) миозин; в) лактоглобулин; г) овоальбумин.
6. Так как растительные белки не содержат необходимого для животных набора аминокислот, то их считают ... белками
 - а) полноценными; б) простыми; в) неполноценными; д) сложными.
7. Белок, в состав которого входят только аминокислоты, называется
 - а) протамином; б) протеином; в) проламином; д) протеидом.
8. Белки слизи содержат углеводный компонент, по составу они относятся к группе ...

- а) протаминов; б) протеинов; в) проламинов; д) протеидов.
9. К металлопротеидам можно отнести ...
- а) казеин; б) каталазу; в) муцин; г) глиадин.
10. Фосфопротеидом является белок ...
- а) казеин; б) ферритин; в) гемоглобин; г) зеин.
11. В состав нуклеопротеидов входят сильнощелочные белки протамины и гистоны, богатые аминокислотой ...
- а) аланином; б) серином; в) аргинином; д) гистидином.
12. К фибриллярным белкам можно отнести ...
- а) коллаген; б) миозин; в) эластин; д) казеин.
13. В основе деления белков на фибриллярные и глобулярные лежит
14. По биологическим функциям белки делятся на
15. Универсальной качественной реакцией на аминокислоты и белки является их взаимодействие
- а) с бромной водой; в) нитропруссидом натрия;
- б) свежеприготовленным $\text{Cu}(\text{OH})_2$; г) азотной кислотой.
16. Пожелтение кожи при попадании концентрированной азотной кислоты объясняется ...
- а) денатурацией белка;
- б) гидролизом пептидных связей;
- в) образованием нитропроизводных ароматических аминокислот;
- г) образованием окрашенных комплексных солей.
17. Триптофан в белках можно обнаружить с помощью реакции ...
- а) Фоля; б) с нингидрином; в) Адамкевича; г) Миллона.
18. Качественным реагентом на метионин является ...
- а) реактив Миллона; в) нитропруссид натрия;
- б) азотная кислота (конц.); г) нингидрин.
19. Ксантопротеиновой реакцией можно обнаружить трипептид ...
- а) Асп-Тир-Цис; в) Иле-Глу-Сер;
- б) Лиз-Мет-Вал; г) Гли-Ала-Про.
- Составьте структурную формулу трипептида, приведите его полное название, укажите внешний эффект реакции и аминокислоту, обеспечивающую её протекание.
20. Реакцией Фоля можно обнаружить трипептид ...
- а) Глу-Тир-Вал; в) Лей-Глн-Сер;
- б) Лиз-Мет-Гли; г) Глу-Ала-Гис.

Составьте структурную формулу трипептида, приведите его полное название, укажите внешний эффект реакции и аминокислоту, обеспечивающую её протекание.

21. При денатурации белка сохраняется неизменной его ... структура
 - а) первичная;
 - б) вторичная;
 - в) третичная;
 - г) четвертичная.
22. Первичная структура белка разрушается в результате ...
 - а) денатурации;
 - б) высаливания;
 - в) гидролиза;
 - г) диализа.
23. На существовании заряженных форм белка в растворе основан метод анализа, широко используемый в клинических исследованиях. Он называется ...
 - а) диализ;
 - б) электрофорез;
 - в) осмос;
 - г) высаливание.
24. Процесс очистки коллоидных растворов белка от низкомолекулярных примесей, перемещающихся через полупроницаемую мембрану в чистый растворитель, называется ...
 - а) электроосмосом;
 - б) электрофорезом;
 - в) диффузией;
 - г) диализом.
25. В клинических исследованиях при определении остаточного азота белки крови осаждают с помощью ...
 - а) ТХУ;
 - б) CuSO_4 ;
 - в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
 - г) HCl .
26. Для осаждения глобулинов из раствора, содержащего глобулины и альбумины можно использовать высаливание ...
 - а) полунасыщенным раствором сульфата аммония;
 - б) насыщенным раствором сульфата аммония;
 - в) насыщенным раствором хлорида натрия;
 - г) полунасыщенным раствором хлорида натрия.
27. Значение рН раствора, при котором суммарный поверхностный заряд белка равен нулю, называется
28. Белок находится в форме аниона при значениях рН раствора ... (^{больше}/_{меньше}) его ИЭТ.
29. Кислотные свойства белка обеспечиваются наличием в его молекуле групп ... (три примера).
30. Белок проявляет основные свойства, если в его составе преобладают аминокислоты
31. Белки называют полиамфолитами, так как ...
32. Растворы белков можно считать коллоидными растворами, так как они соответствуют следующим признакам коллоидных систем
33. Коллоидные растворы белков обладают следующими характерными для всех коллоидных растворов свойствами
34. Коагуляцией раствора белка называется процесс

3.4.2 Модуль 2. Биорегуляторы: сравнительная характеристика. Ферменты. Направления использования ферментов в ветеринарии.

35. Продолжите фразу:

1. Ферменты – специфические ...
2. Термин «фермент» происходит от латинского ... , а термин «энзим» в переводе с греческого означает – ...
3. Главное назначение ферментов - ...
4. Вещество, подвергающееся действию фермента, называется ...
5. Изоферменты – это ...
6. Катализом называется процесс ...
7. Эффлектор – это вещество ...
8. Активный центр фермента – это ...
9. Под комплементарностью понимается ...
10. Мультиферментная система – это ...

36. Механизм действия ферментов можно представить схемой ...

37. График зависимости скорости реакции от концентрации фермента выглядит так: ...

38. В графике зависимости скорости реакции от концентрации субстрата можно выделить следующие области ...

39. Уравнение зависимости скорости реакции от концентрации субстрата, предложенное Михаэлисом – Ментеном, выглядит так ...

40. Единица активности фермента соответствует:

- а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,
- б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
- в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.

41. Катал соответствует

- а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,
- б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
- в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.

42. Энергия активации разложения перекиси водорода в присутствии платины равна 11,7 ккал/моль, а в присутствии каталазы – 1,3 ккал/моль. Скорость первой реакции будет

- а) выше, чем второй; б) ниже, чем во второй; в) равна скорости второй реакции.

58. При постепенном увеличении температуры от 30⁰С до 70⁰С активность амилазы
- а) не изменится;
 - б) исчезнет;
 - в) увеличится в 2-4 раза;
 - г) сначала увеличится, а потом резко уменьшится.
59. При повышении температуры выше 70⁰С активность пепсина
- а) упадёт до нуля;
 - б) увеличится в 2-4 раза;
 - в) не изменится;
 - г) сначала увеличится, а затем резко уменьшится.
60. Активность пепсина будет максимальной при значениях рН
- а) 0-1,5;
 - б) 1,5-2,0;
 - в) 4,5-5,0;
 - г) 7,8-8,2.
61. При значениях рН ниже оптимальных активность ферментов
- а) уменьшается;
 - б) не меняется;
 - в) увеличивается.
62. В диссоциированных мультиферментных системах ферменты ...
63. Мультиферментный комплекс отличается от мембранной мультиферментной системы тем, что ...
64. Активность пищеварительных ферментов регулируется путём
- а) ассоциации – диссоциации;
 - б) частичного протеолиза;
 - в) нековалентной модификации;
 - г) изменения биосинтеза ферментов.

Свой ответ поясните на примере.

65. В присутствии малоновой кислоты активность сукцинатдегидрогеназы
- а) падает;
 - б) повышается;
 - в) не меняется.

Свой выбор поясните.

3.4.4 Модуль 4. Обмен веществ: понятие, основные этапы. Обмен простых белков. Пути образования и обезвреживания аммиака. Причины его токсичности.

66. К заменимым аминокислотам можно отнести следующие аминокислоты:

- а) триптофан, лейцин, глутаминовая кислота, пролин;
- б) тирозин, метионин, глутаминовая кислота, пролин;
- в) тирозин, цистеин, глутаминовая кислота, пролин;
- г) лейцин, цистеин, глутаминовая кислота, пролин.

Составьте структурные формулы выбранных аминокислот.

67. К незаменимым аминокислотам относятся:

- а) аспарагин, гистидин, метионин, оксипролин;
- б) лизин, аспарагин, гистидин, метионин;
- в) лизин, гистидин, метионин, триптофан;
- г) триптофан, серин, метионин, лизин.

Составьте структурные формулы выбранных аминокислот.

68. Наиболее распространённым способом дезаминирования аминокислот в тканях животных является дезаминирование

- а) внутримолекулярное;
- б) гидролитическое;
- в) окислительное;
- г) восстановительное.

Приведите схему реакции с участием любой аминокислоты.

69. Гистидин в тканях почек дезаминируется:

- а) гидролитически;
- б) окислительно;
- в) восстановительно;
- г) внутримолекулярно.

Приведите схему соответствующей реакции.

70. При декарбоксилировании 5-окситриптофана в животных тканях образуется биогенный амин ... , биороль которого заключается в том, что

71. При декарбоксилировании 3,4-диоксифенилаланина в животных тканях образуется биогенный амин ... , биороль которого заключается в том, что

72. Гистамин образуется в животных тканях из Ответ подтвердите схемой реакции, рассмотрите биороль амина.

73. Этаноламин образуется в животных тканях из Ответ подтвердите схемой реакции, рассмотрите биороль амина.

74. К трупным ядам относится:

- а) лизин;
- б) кадаверин;
- в) серотонин;
- г) коламин.

Приведите формулу выбранного вещества и схему его обезвреживания.

75. К трупным ядам относится:

- а) орнитин;
- б) путресцин;
- в) холин;
- г) гистамин.

Приведите формулу выбранного вещества и схему его обезвреживания.

76. В реакции переаминирования кроме аспарагиновой кислоты может принять участие:

- а) янтарная кислота;
- б) уксусная кислота;
- в) ПВК;
- г) фосфорная кислота.

Составьте схему реакции, укажите фермент и витамин, входящий в его состав.

77. В реакции переаминирования кроме глутаминовой кислоты может принять участие:

- а) ЩУК;
- б) уксусная кислота;
- в) фумаровая кислота;
- г) молочная кислота.

Составьте схему реакции, укажите фермент и витамин, входящий в его состав.

78. Только из заменимых аминокислот состоит пептид:

- а) глицилсерилгистидин;
- в) треонилсерилгистидин;

- б) аспарагилсерилглицин; г) триптофанилглицилсерин.

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

79. Только из незаменимых аминокислот состоит пептид:

- а) глицилсерилгистидин; в) треонилфенилаланилгистидин;
б) аспарагилсерилглицин; г) триптофанилглицилсерин.

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

3.4.5 Модуль 5. Сложные белки: нуклеопротеиды и хромопротеиды, биологическое значение и обмен. Патологии обмена хромопротеинов.

80. К белкам, входящим в состав нуклеопротеидов, относятся ...

- а) альбумины; б) глобулины; в) глютелины; г) гистоны.

81. Мономерами нуклеиновых кислот являются ...

- а) нуклеозиды; б) углеводы; в) азотистые основания; г) нуклеотиды.

82. К минорным азотистым основаниям относится ...

- а) аденин; б) 5-гидроксиметилцитозин; в) урацил; г) гуанин.

83. Вторичная структура нуклеиновых кислот формируется за счёт следующих связей ...

- а) пептидных; б) фосфодиэфирных; в) ионных; г) водородных.

84. В состав только РНК входит комплементарная пара ...

- а) урацил – аденин; в) тимин – аденин;
б) цитозин – урацил; г) тимин – тимин.

Покажите образование водородных связей между азотистыми основаниями.

85. Продуктами переваривания нуклеопротеидов в желудке являются ...

- а) нуклеотиды; б) нуклеиновые кислоты; в) нуклеозиды; г) белки.

86. Биологическое значение ФАД состоит в том, что ...

- а) он служит матрицей для синтеза РНК;
б) входит в состав нуклеиновых кислот;
в) является коферментом;
г) является универсальным источником энергии.

87. Биороль УДФ ГК заключается в том, что она ...

- а) участвует в обезвреживании токсичных веществ;
б) активирует аминокислоты;
в) входит в состав нуклеиновых кислот;

г) является универсальным источником энергии.

88. Пуриновым основанием является ...

- а) гуанин; б) тимидин; в) ГДФ; г) тимин

89. Азотистое основание, характерное только для ДНК – это ...

- а) гуанин; б) урацил; в) тимин; г) цитозин.

90. В приведённом списке – аденозин, ЦМФ, урацил, цитидин, гуанин, РНК – к нуклеозидам относятся ...

91. Даны вещества: уридин, уридин-5-монофосфат, ДНК, ГТФ, гуанозин. Из них нуклеотидами являются ...

Выбрав правильный ответ, составьте схемы протекающих реакций, указав названия всех соединений и соответствующие ферменты

92. Дезоксицитидингидролизует под действием фермента ...

- а) ДНК-азы; б) эстеразы; в) нуклеозидазы; г) нуклеотидазы.

93. Конечным продуктом деградации гуанина у большинства млекопитающих является ...

- а) аллантоин; б) мочева кислота; в) мочевины; г) β -аланин.

94. β -Амино- α -метилпропионовая кислота образуется при деградации азотистого основания

- а) аденина; б) цитозина; в) тимина; г) гуанина.

95. Рибозо-1-фосфат образуется из гуанозина под действием фермента ...

- а) нуклеозидазы; б) фосфатазы; в) фосфорилазы; г) нуклеотидазы.

96. Продуктами гидролиза динуклеотида У-А под действием фермента РНК-азы являются ...

- а) нуклеотиды; в) азотистые основания, сахар и Φ_n ;
б) нуклеозиды и Φ_n ; г) нуклеозиды и нуклеотиды.

97. Дополните фразу.

- 1) Хромопротеинами называются ...
- 2) Простетической группой каталазы и миоглобина является ... , пигмент ... цвета.
- 3) Порфирин отличается от порфина тем, что ...
- 4) В качестве радикалов протопорфирин IX содержит
- 5) Гемом называется
- 6) В миоглобине апобелок связывается с гемом путём
- 7) Гемоглобин имеет ... структуру, в отличие от миоглобина – белка ... структуры.
- 8) Гемоглобин выполняет в организме животных следующие функции
- 9) Апобелок миоглобина представляет собой
- 10) В состав глобина – апобелка гемоглобина – могут входить следующие полипептидные цепи ... , отличающиеся друг от друга ...
- 11) К желчным пигментам относятся

- а) значительное увеличение непрямого билирубина в крови; в) ахоличный (бесцветный) кал.
- б) билирубинурия г) значительное увеличение прямого билирубина в крови.

121. При гемолитической желтухе наблюдается ...

- а) увеличение стеркобилиногена в кале; в) появление мезобилиногена в моче.
- б) ахоличный (бесцветный) кал; г) значительное увеличение прямого билирубина в моче.

122. Установите соответствие животного и нормы содержания общего билирубина (ммоль/л) в его сыворотке крови:

- | | |
|-----------|--------------|
| 1) лошадь | а) 0-10; |
| 2) собака | б) 5,4-51,4; |
| 3) свинья | в) 3-12; |
| 4) КРС | г) 0-6,8; |
| | д) 3-13,5. |

3.4.6 Модуль 6. Углеводы: биологические функции и обмен. Патологии углеводного обмена

123. Конечным продуктом гидролиза крахмала под действием ферментов солода является

- а) лактоза; б) мальтоза; в) сахароза; г) целлобиоза.

Приведите формулу выбранного сахара в открытой и циклической формах.

124. В этом дисахариде исходные монозы связываются $\beta \rightarrow 1,4$ связью. Составьте уравнение его ферментативного гидролиза, укажите фермент.

- а) мальтоза; б) целлюлоза; в) целлобиоза; г) трегалоза.

125. К восстанавливающим дисахарам относятся

- а) трегалоза; б) сахароза; в) глюкоза; г) лактоза.

Докажите восстанавливающие свойства выбранного сахара, приведя уравнения соответствующих реакций.

126. Красно-фиолетовую окраску с йодом образует

- а) амилоза; б) хитин; в) амилопектин; г) гепарин.

Дайте характеристику состава, строения и свойств выбранного сахара.

127. Мономером целлюлозы является

- а) α -D-глюкопираноза; в) α -D-фруктопираноза;
- б) β -D-глюкопираноза; г) β -D-галактопираноза.

Составьте фрагмент молекулы целлюлозы из четырёх мономерных звеньев.

- а) изомеризация фосфодиоксиацетона;
- б) образование 1,3-дифосфоглицериновой кислоты;
- в) превращение пирувата в лактат;
- г) превращение ФЕП в ПВК.

Приведите уравнение соответствующей реакции.

133. Общий энергетический эффект гликолиза составляет

134. Активированная глюкоза – это

135. Определяющее значение для скорости гликолиза имеет стадия

- а) активирования глюкозы;
- б) расщепления фруктозо-1,6-дифосфата под действием альдолазы;
- в) образования 3-фосфоглицериновой кислоты;
- г) превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-дифосфат.

Приведите соответствующее уравнение реакции.

136. Примером субстратного фосфорилирования может служить стадия:

- а) превращение 1,3-дифосфоглицерата в 3-фосфоглицериновую кислоту;
- б) образование лактата из пирувата;
- в) превращение 3-фосфоглицериновой кислоты в 2-фосфоглицериновую кислоту;
- г) образование фруктозо-6-фосфата.

Составьте соответствующее уравнение реакции.

137. Фосфорная кислота используется на следующих стадиях гликолиза:

- а) превращение фосфодиоксиацетона в 3-ФГА;
- б) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты;
- в) образование 3-фосфоглицериновой кислоты;
- г) превращение ФЕП в пируват.

Составьте уравнение соответствующей реакции.

138. Фермент класса лиаз катализирует следующую стадию гликолиза:

- а) образование глюкозо-6-фосфата;
- б) образование триоз из фруктозо-1,6-дифосфата;
- в) превращение фосфоенолпирувата в пируват;
- г) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты.

Составьте уравнение выбранной реакции.

139. Гликолиз практически не происходит в сердце и почках, так как ...

140. Система, в которой выделилось 6 молей молочной кислоты, синтезирует ... молей АТФ.

Свой ответ поясните.

141. Ферментом, не участвующим в гликолизе, является фермент

- 5) Биологическое окисление отличается от горения тем, что
- 6) Окислительное фосфорилирование – это процесс
- 7) Свободное окисление отличается от окисления в дыхательной цепи тем, что
- 8) Обезвреживание токсичной для организма перекиси водорода происходит под действием фермента Приведите уравнение катализируемой реакции.
- 9) Реакции гидроксилирования различных субстратов – это разновидность окисления. Приведите схему реакции гидроксилирования.
- 10) Причины токсичности перекиси водорода заключаются в том, что
149. Чем ... (больше/меньше) величина ОВП, тем ... (больше/меньше) восстановительные свойства восстановителя.
150. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является ... (приведите формулу соединения).
151. Макроэргические связи отличаются от обычных химических связей тем, что
152. Вторым продуктом окисления органических веществ – углекислый газ, образуется в ходе реакции ... при участии ферментов Приведите пример реакции.
153. Примером субстратного фосфорилирования является взаимодействие глюкозы с ... при участии фермента класса ...
154. Одним из этапов тканевого дыхания является
- | | |
|-----------------|--|
| а) гликогенез; | в) орнитинный цикл; |
| б) цикл Кребса; | г) пентозофосфатное окисление глюкозы. |
155. Одним из этапов тканевого дыхания является
- | | |
|----------------------|--|
| а) дыхательная цепь; | в) гликогенез; |
| б) глюконеогенез; | г) пентозофосфатное окисление глюкозы. |
156. Одним из основных ферментов дыхательной цепи является
- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| а) убихинон; | в) ФАД-зависимые дегидрогеназы; |
| б) пероксидаза; | г) липазы. |
157. Ферментом дыхательной цепи не является
- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| а) цитохром b ₅ ; | в) убихинон; |
| б) НАД-зависимая дегидрогеназа; | г) флавопротеиды. |
158. Ферменты тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования расположены
- | |
|--|
| а) на внешней мембране митохондрий; |
| б) на внутренней мембране митохондрий; |
| в) в межмембранном пространстве; |
| г) в матриксе митохондрий. |
159. Ферменты свободного окисления расположены

- а) на внешней мембране митохондрий;
- б) на внутренней мембране митохондрий;
- в) в межмембранном пространстве;
- г) в матриксе митохондрий.

160. Цитохромы дыхательной цепи выполняют следующую роль:

- а) транспорт электронов от убихинона на кислород;
- б) образование перекиси водорода;
- в) передача электронов и протонов на кислород;
- г) передача протонов и электронов от флавиновых ферментов на кислород.

161. Убихинон (кофермент Q) дыхательной цепи выполняет следующую роль:

- а) разложение перекиси водорода;
- б) взаимодействие с кислородом;
- в) передача электронов на цитохромы;
- г) передача протонов и электронов на флавиновые ферменты.

162. НАДФ⁺ и НАД⁺ переносят атомы водорода благодаря наличию в их структуре

- а) аденина; б) фосфорной кислоты; в) витамина В₅; г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

163. ФАД и ФМН способны переносить атомы водорода благодаря наличию в их структуре

- а) аденина; б) фосфорной кислоты; в) витамина В₅; г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

164. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*; в) ФАД и убихиноном;
- б) цитохромами *b* и *c*₁; г) цитохромами *c* и *a*.

165. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*; в) ФАД и убихиноном;
- б) цитохромами *c* и *a*; г) НАД- и ФАД-зависимыми дегидрогеназами.

166. В реакции окисления яблочной кислоты с участием НАД⁺ образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна; б) две; в) три; г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

167. В реакции окисления янтарной кислоты при участии ФАД образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна; б) две; в) три; г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

168. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) ФП – ФП H_2 ;
- 2) цикл Кребса;
- 3) НАД – НАД H_2 ;
- 4) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 5) образование ацетил- K_oA ;
- 6) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды;
- 7) переход H^+ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов.

169. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) НАД – НАД H_2 ;
- 2) цикл Кребса;
- 3) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 4) ФП – ФП H_2 ;
- 5) образование ацетил- K_oA ;
- 6) переход H^+ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов;
- 7) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды.

3.4.8 Модуль 8. Липиды: классификация, функции и обмен. Патологии липидного обмена.

170. Допишите фразу

- 1) Эмульсией называется ...
- 2) Эмульгаторы – это вещества ...
- 3) Желчные кислоты относятся к следующему типу липидов:
- 4) Синтетическим предшественником желчных кислот является
- 5) Первичные желчные кислоты синтезируются в
- 6) Вторичные желчные кислоты синтезируются в
- 7) Жирные кислоты всасываются в стенку кишечника в виде
- 8) Хиломикроны – это

171. Эмульгирование жира происходит в основном

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| а) в ротовой полости; | в) тонком кишечнике; |
| б) желудке; | г) толстом кишечнике. |

172. Эмульгирование жира необходимо

- а) для ферментативного гидролиза жира;
- б) для нейтрализации желудочного содержимого;

- в) для превращения трипсиногена в трипсин;
- г) для увеличения площади соприкосновения жиров с липазами.

173. Биологическое значение желчи заключается в том, что желчь

- а) эмульгирует жиры;
- б) гидролизует жиры;
- в) активирует превращение пепсиногена в пепсин;
- г) нейтрализует желудочное содержимое.

174. Биологическое значение желчи заключается в том, что желчь

- а) активирует пепсин;
- б) гидролизует жиры;
- в) способствует всасыванию холестерина;
- г) способствует всасыванию моносахаров.

175. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием

- а) липаз;
- б) липопроотеидлипаз;
- в) пепсина;
- г) фосфолипаз.

176. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием

- а) фосфолипазы;
- б) липопроотеидлипазы;
- в) трипсина;
- г) фосфолипазы.

177. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

- а) липазы;
- б) фосфолипазы;
- в) фосфолипазы;
- г) фосфатазы.

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания олеопальмитостеарата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

178. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

- а) фосфолипазы;
- б) фосфолипазы;
- в) липопроотеидлипазы;
- г) липазы.

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания линолопальмитоолеата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

179. Парной желчной кислотой в паре: холевая кислота – гликохолевая кислота является ...
... ..Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли. Объясните эмульгирующее действие соли.

180. Парной желчной кислотой в паре: дезоксихолевая кислота – тауродезоксихолевая кислота является ...Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли. Объясните эмульгирующее действие соли.

181. В желудочно-кишечном тракте человека фосфолипиды перевариваются под действием

- а) фосфорилазы;
- б) фосфатазы;
- в) фосфолипазы;
- г) фосфоангидразы.

182. Одним из продуктов действия холестеролэстеразы является

- а) фосфорная кислота;
- б) аминокислота;
- в) глицерин;
- г) высшая жирная кислота.

183. Стеарилолеилфосфатидилколамин относится к следующему типу липидов:

- а) триацилглицериды;
- б) гликолипиды;
- в) фосфолипиды;
- г) стероиды.

Составьте уравнение гидролиза вещества под действием фосфолипазы А₁.

184. Под действием фосфолипазы Д от пальмитиллинолеилфосфатидилхолина отщепляется

- а) фосфорилированный холин;
- б) холин;
- в) пальмитиновая кислота;
- г) линолевая кислота.

Составьте уравнение соответствующей реакции. Определите класс, подкласс и место синтеза фермента.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на

занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы.

Для контроля результатов освоения учебного материала, проверки и оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся по дисциплине предусмотрены зачёт и экзамен.

Критерии оценивания студента для получения зачёта

«Зачёт» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; в целом правильно выполняет практическую часть зачётной работы. Возможно неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует о слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; выполнено менее 50% в практической части зачётной работы, при ответе студент допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Вопросы для подготовки к зачёту (III семестр)

1. Гетерофункциональные биологически активные соединения: аминоспирты, окси- и оксокислоты, аминокислоты. Особенности строения, изомерия (в том числе оптическая), номенклатура, распространение в природе и биологические функции.

2. Протеиногенные аминокислоты: классификация по различным признакам с примерами.

3. Особенности строения протеиногенных α -аминокислот (образование биполярного иона, изоэлектрическое состояние, ИЭТ). Методы разделения аминокислот: электрофорез и хроматография.

4. Химические свойства α -аминокислот: кислотно-основные, комплексообразующие, окислительно-восстановительные, нуклеофильные. Качественные реакции на α -аминокислоты. Специфические качественные реакции на отдельные аминокислоты: ароматические, серусодержащие, триптофан, аргинин.

5. Основные направления превращений аминокислот в животных тканях. Реакции декарбоксилирования и дезаминирования. Биологическое значение продуктов реакций. Реакция переаминирования (трансаминирования), сущность, биологическое значение.

6. Реакция поликонденсации как способ синтеза полипептидов и белков. Характеристика пептидной связи (строение, свойства). Пептиды: классификация, строение, номенклатура, биороль, химические свойства (гидролиз).

7. Белки: классификация, особенности строения. Характеристика первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белковых молекул, типы связей, обеспечивающих каждую из них. Качественные реакции на белки. Характеристика структуры коллагенов и эластинов.

8. Физико-химические свойства белков: гидролиз, денатурация, высаливание, диализ, поведение в электрическом поле. Свойства белков как коллоидных систем.

9. Биологические функции белков и пептидов, биологическая ценность белков корма. Требования к белкам кормов. Азотистый баланс.

10. Ферменты - биокатализаторы. Кинетика и механизм действия ферментов. Активность ферментов и единицы её измерения.

11. Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты, состав и строение, примеры. Активный центр фермента. Специфичность ферментов и её объяснение. Понятие об изоферментах, примеры изоферментов, использование проферментов для диагностики заболеваний животных.

12. Свойства ферментов, их отличия от неорганических катализаторов. Температурный и рН-оптимумы каталитической активности. Специфичность ферментов, её виды.

13. Способы регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы, примеры. Аллостерический центр. Самоактивация ферментов, примеры.

14. Мультиферментные системы, виды, особенности действия. Биологическое значение мультиферментных систем.

15. Классификация и номенклатура ферментов.

16. Понятие о способах очистки и выделения ферментов, иммобилизации ферментов. Использование ферментов в зоотехнии и ветеринарии.

17. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте животных. Характеристика ферментов переваривания. Особенности переваривания белков у жвачных животных.

18. «Гниение» белков в толстом кишечнике и механизмы обезвреживания токсичных продуктов. Роль печени в обезвреживании токсичных продуктов.

19. Тканевый гидролиз белков. Характеристика катепсинов, их биороль. Биологическое значение тканевого протеолиза.

20. Тканевый обмен аминокислот. Реакции дезаминирования аминокислот; кетогенные и глюкогенные аминокислоты, не прямое дезаминирование, его механизм и биороль.

21. Реакция переаминирования как способ синтеза заменимых аминокислот, механизм. Другие пути синтеза аминокислот, взаимопревращения аминокислот.

22. Обмен отдельных аминокислот: глицина, серина, аланина, лизина, триптофана, гистидина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина и оксипролина, фенилаланина и тирозина, цистеина и цистина.

23. Пути образования аммиака в тканях, его токсичность. Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл. Уреотелические, урикоотелические и аммонийотелические животные.

24. Схема белкового обмена, обоснование его ведущей роли. Патологии белкового обмена. Пути регуляции.

Задания к практической части зачётной работы

1. Запишите схему образования трипептида из соответствующих аминокислот, дайте полное название продукта, обозначьте пептидную связь, С- и N-концы.

№ варианта	Аминокислота			№ варианта	Аминокислота		
	1	2	3		1	2	3
1	Вал	Три	Ала	7	Гли	Мет	Сер
2	Лиз	Асп	Гли	8	Тре	Орн	Цис
3	Тир	Лей	Сер	9	Асп	Гис	Вал
4	Глу	Фен	Цис	10	Лей	Тир	Тре
5	Иле	Гис	Ала	11	Ала	Глу	Фен
6	Фен	Асп	Вал	12	Мет	Иле	Асп

2. Запишите уравнения гидролиза трипептида из задания 1 под действием карбоксипептидазы и аминопептидазы. Назовите продукты реакций. Укажите класс и подкласс ферментов, участвующих в реакциях. Свой ответ поясните.

3. Запишите уравнение реакции декарбоксилирования аминокислоты, укажите класс и подкласс фермента, участвующего в реакции.

№ варианта	Аминокислота	№ варианта	Аминокислота	№ варианта	Аминокислота
1	триптофан	5	валин	9	лейцин
2	серин	6	гистидин	10	аспарагиновая кислота
3	лизин	7	орнитин	11	треонин
4	цистеин	8	тирозин	12	фенилаланин

4. Запишите уравнение любого вида дезаминирования для аминокислоты из задания 3. Укажите класс фермента, участвующего в реакции. Определите, к какому классу органических веществ принадлежит продукт реакции.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются, исходя из четырёх баллов: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»,

Критерии оценки ответа на экзамене

Критерии оценки тестового экзамена

Оценка «ОТЛИЧНО» - выполнено не менее 80 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены исчерпывающие пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях.

Оценка «ХОРОШО» - выполнено не менее 70 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены необходимые пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с частичным использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях. Могут быть допущены несущественные ошибки (неточности) при пояснениях заданий. Допустимо неполное освещение 1-го из вопросов.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выполнено не менее 50 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены не все необходимые пояснения или они неточные, неполные, мало составлено уравнений реакций, допущены ошибки в определении классов ферментов. Названия продуктов реакций указаны частично.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выполнено правильно менее 50 % заданий первой части и менее 30 % заданий второй части или задания выполнены с грубыми ошибками.

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «ОТЛИЧНО» ставится, если студент:

- Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

- Приводит при ответе исчерпывающие пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с использованием структурных формул участников, указывает названия веществ, уверенно определяет классы ферментов, участвующих в реакциях.

- Излагает учебный материал последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно, не повторяя дословно текст учебника; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «ХОРОШО» ставится, если студент:

- Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; но допускает незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов;

- Материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.

- Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если студент:

- Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно, мало используя химические формулы и уравнения реакций.

- Допускает ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий даёт недостаточно четкие.

- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для выполнения различных практических заданий.

- Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.

- Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если студент:

- Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

- Не делает выводов и обобщений.

- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу.

- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену)

1. Аминокислоты как примеры гетерофункциональных биологически активных соединений, их классификация, особенности номенклатуры, изомерия (включая оптическую).

2. Протеиногенные аминокислоты: заменимые и незаменимые. Особенности строения α -аминокислот (образование биполярного иона, изоэлектрическое состояние, ИЭТ). Методы разделения аминокислот: электрофорез и хроматография.

3. Реакция конденсации аминокислот. Характеристика пептидной связи (строение, свойства). Пептиды: строение, номенклатура, способы получения, биороль, химические свойства (гидролиз).

4. Белки: классификация, особенности строения. Характеристика первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белковых молекул, типы связей, обеспечивающих каждую из них. Качественные реакции на белки и аминокислоты. Характеристика структуры коллагенов и эластинов.

5. Физико-химические свойства белков: гидролиз, денатурация, высаливание, диализ, поведение в электрическом поле. Свойства белков как коллоидных систем. Способы выделения и разделения белков.

6. Биологические функции белков и пептидов, биологическая ценность белков корма. Требования к белкам кормов. Азотистый баланс.

7. Ферменты как биокатализаторы. Кинетика и механизм действия ферментов. Активность ферментов и единицы её измерения.

8. Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты, состав и строение, примеры. Активный центр фермента. Специфичность ферментов и её объяснение. Понятие об изоферментах, примеры изоферментов, использование изоферментов для диагностики заболеваний животных.

9. Свойства ферментов, их отличия от неорганических катализаторов. Температурный и рН-оптимумы каталитической активности. Специфичность, виды специфичности.

10. Способы регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы, примеры. Самоактивация ферментов, примеры.

11. Мультиферментные системы, виды, особенности действия. Биологическое значение мультиферментных систем.

12. Классификация и номенклатура ферментов.

13. Понятие о способах очистки и выделения ферментов, иммобилизации ферментов. Использование ферментов в зоотехнии и ветеринарии.

14. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте человека. Характеристика ферментов переваривания. Особенности переваривания белков у жвачных животных.

15. «Гниение» белков в толстом отделе кишечника, механизмы обезвреживания токсичных продуктов. Роль печени в обезвреживании токсичных продуктов.

16. Тканевый гидролиз белков. Характеристика катепсинов, их биороль. Биологическое значение тканевого протеолиза.

17. Общие пути распада аминокислот в тканях. Реакция декарбоксилирования, образование биогенных аминов, роль аминов в организме, их токсичность; реакции дезаминирования аминокислот; кетогенные и глюкогенные аминокислоты, трансаминирование и не прямое дезаминирование, механизмы реакций и биороль.

18. Общие и специфические пути синтеза аминокислот в животном организме. Реакция переаминирования, её механизм, роль витамина В₆. Взаимопревращения аминокислот.

19. Обмен отдельных аминокислот: глицина, серина, аланина, лизина, триптофана, гистидина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина и оксипролина, фенилаланина и тирозина, цистеина и цистина.

20. Пути образования токсичного аммиака в тканях, причины его токсичности. Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл. Уреотелические, урикоотелические и аммонийотелические животные.

26. Схема белкового обмена, обоснование его ведущей роли. Патологии белкового обмена. Пути регуляции.

27. Гетероциклические соединения: классификация, примеры. Азотсодержащие гетероциклы: пиррол как структурная единица порфиринов (комплексы металлов с порфирином - гемоглобин, хлорофилл, витамин В₁₂); пиридин и его производные - витамины В₅ и В₆; пиримидин и его производные - урацил, тимин, цитозин; пуридин и его производные - аденин и гуанин. Примеры лекарственных препаратов на основе гетероциклов.

28. Нуклеозиды и нуклеотиды, особенности строения, типы связей между составными частями. Биологическое значение отдельных нуклеотидов, особенности их структуры (АТФ, цАМФ, ГТФ, ЦТФ, УДФ, АДФ). Коферменты нуклеотидной природы (НАД⁺, ФАД, ФМН, НСКoА).

29. Нуклеопротеиды: особенности строения, содержание в продуктах питания. Виды нуклеиновых кислот и их функции; первичная и вторичная структуры РНК и ДНК, правила Чаргаффа. Принцип комплементарности. Обнаружение сахаров, азотистых оснований, фосфорной кислоты в продуктах гидролиза нуклеопротеидов.

30. Распад нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте животных, конечные продукты распада ДНК и РНК.

31. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях, распад пуриновых и пиримидиновых оснований, конечные продукты распада. Особенности обмена азотистых оснований у различных видов животных. Нарушения обмена пуринов.

32. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтеза ДНК и РНК: исходные вещества, ферменты синтеза, дополнительные условия.

33. Основные этапы биосинтеза белка. Компоненты белоксинтезирующей системы; генетический код, принцип комплементарности в его передаче, формирование пространственной структуры белка. Понятие о генетически модифицированной продукции.

34. Гемоглобин: состав, строение, функции, особенности структуры гемоглобина у различных видов животных. Особенности обмена хромопротеидов у животных и их патологические нарушения.

35. Углеводы: общая характеристика, биороль, классификация, распространение в природе.

36. Моносахариды. Классификация, основные представители, распространение в природе. Изомерия, кольчато-цепная таутомерия моносахаров. Мутаротация растворов.

37. Химические свойства моносахаров (окислительно-восстановительные реакции, свойства спиртовых гидроксильных, полуацетального гидроксильных, брожение). Качественные реакции на моносахара.

38. Дисахара. Классификация, распространение в природе, биороль. Характеристика состава, строения, свойств мальтозы, лактозы, целлобиозы и сахарозы.

39. Гомополисахара. Характеристика состава и свойств крахмала, гликогена, целлюлозы, хитина, их распространение в природе и биологическое значение. Состав, строение и направления использования пектиновых веществ.

40. Гетерополисахара. Характеристика состава, строения и свойств гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфата, гепарина. Их биологическое значение.

41. Гликопротеиды и протеогликаны. Характеристика структуры и функциональная особенность. Особенности строения соединительной ткани.

42. переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов переваривания. «Сахар» крови. Особенности переваривания углеводов у полигастрических животных.

43. Общая схема углеводного обмена. Синтез и распад гликогена.

44. Анаэробный распад глюкозы в тканях, основные стадии, биороль. Спиртовое брожение Сахаров. Сравнение брожения и гликолиза.

45. Аэробный метаболизм пирувата, окислительноедекарбоксилированиепирувата.

46. Цикл Кребса, основные стадии, биологическое значение.
47. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, общая характеристика. Сравнение апотомического и дихотомического путей окисления глюкозы.
48. Глюконеогенез. Пути утилизации избытка молочной кислоты в мышцах (цикл Кори).
49. Регуляция углеводного обмена и его патологии. Гипо- и гипергликемия.
50. Энергетический обмен: сущность, основные этапы. Биологическое окисление в сравнении с неорганическим, свободное окисление и окисление, сопряжённое с фосфорилированием. Дыхательная цепь, её компоненты.
51. Макроэргическая связь и макроэргические соединения, способы образования и пути использования АТФ в организме.
52. Направления использования кислорода в тканях, токсичность кислорода. Образование перекиси водорода и перекисных соединений и обоснование их токсичности. Обезвреживание перекиси водорода.
53. Липиды: классификация, биофункции. Омыляемые и неомыляемые липиды. Воска, строение, состав, значение.
54. Характеристика стероидов и стероидов. Особенности строения и свойств, биороль холестерина.
55. Нейтральные жиры. Состав, строение, физико-химические свойства. Аналитические числа жиров и качество жира.
56. Фосфолипиды как пример сложных омыляемых липидов. Состав, строение, особенности свойств, биофункции. Строение клеточных мембран, влияние различных факторов на их проницаемость и эластичность.
57. Характеристика липидов кормов. Биологические функции липидов.
58. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их строение и биороль. Всасывание продуктов переваривания липидов. Особенности переваривания липидов у жвачных животных.
59. Внутриклеточный липолиз, активация внутриклеточной липазы.

60. Окисление глицерина и окисление жирных кислот. Энергетический эффект и биороль, основные стадии.
61. Биосинтез глицерина, жирных кислот и жиров.
62. Обмен фосфолипидов и холестерина.
63. Кетоновые тела, их образование и биохимическое назначение. Распад кетоновых тел. Кетозы.
64. Общая схема липидного обмена. Нарушение и регуляция липидного обмена.
65. Взаимосвязь обмена различных веществ.
66. Кровь: плазма, сыворотка. Способы получения плазмы, сыворотки крови. Характеристика состава плазмы крови. Микроэлементы крови.
67. Физико-химические свойства крови: рН, вязкость, осмотическое и онкотическое давление, буферная ёмкость. Характеристика буферных систем крови.
68. Основные функции крови. Дыхательная функция крови.
69. Гемостатическая функция крови. Свёртывающая и антисвёртывающая системы крови. Фибринолиз.
70. Водно-минеральный обмен. Вода, ее содержание и роль в организме. Регуляция водного обмена. Макро- и микроэлементы животных тканей, их биороль.
71. Общая характеристика витаминов, их классификация и номенклатура. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы, причины их возникновения. Понятие об антивитаминах.
72. Жирорастворимые витамины, особенности их строения, свойств, их участие в биохимических превращениях: витамины А, Д, Е, К, F.
73. Водорастворимые витамины: природные источники, строение, участие в образовании коферментов, биороль, проявления гипо- и авитаминозов. Витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, витамин С и биотин.
74. Гормоны как эффекторы обмена веществ, сравнение их с другими биорегуляторами. Использование гормональных препаратов в ветеринарной

практике и в животноводстве.

75. Классификация гормонов, механизмы их действия: мембранный, внутриклеточный и смешанный. Примеры гормонов с различным механизмом действия.

76. Основные гормоны млекопитающих, их строение, биороль: гормоны гипоталамо-гипофизарной системы; тиреоидные гормоны, схема биосинтеза, функции; гормоны, регулирующие обмен кальция и фосфора; гормоны поджелудочной железы (глюкагон и инсулин), их влияние на различные виды обмена веществ; гормоны мозгового слоя надпочечников, их биосинтез, влияние на различные виды обмена веществ; гормоны коркового слоя надпочечников (глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны); гормоны половых желёз.

77. Биохимия печени.

78. Биохимия почек. Химический состав мочи в норме и при патологиях.

79. Биохимия молочной железы. Молокообразование и молокоотдача, регуляция процессов.

80. Биохимия яйца. Химический состав. Особенности обмена веществ.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ТЕСТ-КОНТРОЛЬ (пример)

Часть 1

1. Вещества, синтезируемые в небольших количествах специализированными клетками и железами внутренней секреции, регулирующие обмен веществ отдельных органов и организма в целом, называются ...

а) белками; б) гормонами; в) витаминами; г) ферментами.

2. Ферменты, катализирующие протекание окислительно-восстановительных реакций, называются ...

а) лигазами; б) оксидоредуктазами; в) гидролазами; г) изомеразами.

3. Белковая часть сложного фермента называется ...

а) протеином; б) кофактором; в) холоферментом; г) апоферментом.

4. В состав коферментов часто входят ...

а) липиды; б) пептиды; в) гормоны; г) витамины.

5. Деградация (распад) питательных веществ, сопровождающийся выделением энергии, называется ...

а) регенерацией; в) анаболизмом;
б) катаболизмом; г) метаболизмом.

6. К биополимерам относятся ...

а) нуклеиновые кислоты; в) триацилглицериды;
б) полиозы; г) кетоновые тела.

7. Нуклеиновые кислоты и белки, в отличие от липидов и сложных углеводов, являются ...

а) информационными макромолекулами; в) строительным материалом;
б) питательными веществами; г) источниками энергии.

8. В состав нуклеозидов не входит ...

а) фосфатный остаток; в) моносахарид;
б) азотистое основание; г) аминокислота.

9. К пуриновым азотистым основаниям принадлежат оба вещества пары ...

а) тимин и аденин; в) цитозин и урацил;
б) гуанин и аденин; г) гуанин и цитозин.

10. Одноосновные гидроксикислоты стероидной природы, в виде солей парных соединений участвующие в переваривании жиров в качестве эмульгаторов, называются ...

а) жирными кислотами; в) нуклеиновыми кислотами;
б) желчными кислотами; г) фосфатидными кислотами.

11. Конечным продуктом азотистого обмена простых белков в организме млекопитающих является ...

а) аммиак; б) аллантаин; в) мочевая кислота; г) мочевина.

12. Экзопептидазой является фермент ...

а) аминопептидаза; б) трипсин; в) пепсин; г) холестерераза.

13. При переваривании сложных углеводов в качестве конечных продуктов образуются ...

а) моносахара; в) жирные карбоновые кислоты;

б) α -L-аминокислоты;

г) моноацилглицериды.

14. Основной путь связывания токсичного для животного организма аммиака –

а) цикл Кори;

в) орнитинный цикл;

б) образование амидов аминокислот;

г) образование аммонийных солей.

15. Биогенные амины образуются из аминокислот или их производных реакцией ...

а) дезаминирования;

в) окисления;

б) переаминирования;

г) декарбоксилирования.

16. Свойства и функции белков определяются ...

а) плотностью упаковки глобул;

в) методами синтеза;

б) видом организма;

г) последовательностью аминокислотных звеньев.

17. Молочная кислота является конечным продуктом ...

а) протеолиза;

б) гликогенолиза;

в) гликолиза;

г) липолиза.

18. В переваривании углеводов в тонком кишечнике моногастричных животных участвуют ...

а) фосфоорилаза;

б) α -амилаза;

в) лактаза;

г) холестерераза.

19. Глюкоза в тканях депонируется в форме ...

а) гликопротеинов;

б) декстринов;

в) гликогена;

г) крахмала.

20. При полном окислении 1 молекулы ацетил-SK_oA образуется ... АТФ

а) 2;

б) 38;

в) 12;

г) 36.

21. Биологическая роль цикла Кребса состоит в том, что

а) он является источником энергии в анаэробных условиях;

б) ведёт к образованию транспортных форм аммиака;

в) является одним из источников глюкозы в крови;

г) представляет собой общий конечный путь распада белков, жиров и углеводов.

22. При аэробном распаде глюкозы в отличие от анаэробного распада происходит ...

а) образование лактата;

в) образование 12 АТФ;

б) образование 38 АТФ;

г) образование CO₂ и H₂O.

23. Биологическая роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы состоит в том, что ...

а) образуются восстановленные коферменты, водород которых используется в восстановительных синтезах;

б) образуются пентозы, используемые для синтеза нуклеотидов;

в) его протекание обеспечивает энергозатраты скелетных мышц при совершении длительной работы;

г) представляет собой общий конечный путь распада белков, жиров и углеводов.

24. Белковую природу имеет гормон ...

- а) инсулин; б) адреналин; в) тестостерон; г) тироксин.

25. К этапам тканевого дыхания относятся ...

- а) глюконеогенез; в) цикл Кребса;
б) образование ацетил-SКоА; г) пентозофосфатный путь окисления глюкозы.

26. При эмульгировании жира в процессе его переваривания происходит ...

- а) ферментативный гидролиз жира; в) снижение поверхностного натяжения на границе жир/вода;
б) нейтрализация желудочного содержимого; г) увеличение площади соприкосновения жира с липазами.

27. Биологическая роль триацилглицеридов состоит в том, что они являются ...

- а) предшественниками кортикостероидов. в) компонентами биомембран;
б) структурными компонентами других липидов; г) запасной формой источника энергии;

28. Наибольшее количество энергии животный организм получит при полном окислении 1 моля следующего вещества ...

- а) олеиновой кислоты; б) глюкозы; в) глицерина; г) ацетил-SКоА.

29. Совокупность ферментативных окислительно-восстановительных реакций, являющихся источником энергии в организме, называется ...

- а) тканевым дыханием; в) свободным окислением;
б) биологическим окислением; г) окислительным фосфорилированием.

30. Энергетический эффект «сгорания» глюкозы в анаэробных условиях составляет

- а) 2 АТФ; б) 12 АТФ; в) 24 АТФ; г) 36 АТФ.

Часть 2

1. Составьте уравнение гидролиза соответствующего дипептида. Укажите класс, подкласс соответствующего фермента. Для первой аминокислоты составьте уравнение реакции декарбоксилирования, укажите фермент и витамин, участвующие в реакции, рассмотрите биороль соответствующего биогенного амина. Для второй аминокислоты приведите схему любого вида

дезаминирования, укажите фермент, рассмотрите биологическое значение используемого в ответе дезаминирования.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) тирозиласпарагиновая кислота; | 5) гистидилаланин; |
| 2) аспарагилтирозин; | 6) аланилгистидин; |
| 3) фенилаланилсерин; | 7) лизилтирозин; |
| 4) серилфенилаланин; | 8) триптофанилглутаминовая кислота. |

2. Установите последовательность процессов в организме после приёма пищи, богатой углеводами:

- а) ускорение синтеза жиров в печени и жировой ткани;
- б) увеличение концентрации глюкозы в крови;
- в) ускорение синтеза липопротеинов очень низкой плотности;
- г) увеличение утилизации глюкозы клетками;
- д) увеличение активности липопротеинлипазы;
- е) суммарное накопление триацилглицеридов в жировой ткани;
- ж) увеличение концентрации инсулина в крови.

3. Приведите схему ферментативного гидролиза жира, рассчитайте энергетический эффект его полного окисления.

- | | |
|---|--|
| 1) α -линолеил- α' , β -дипальмитоилглицерид; | 5) α -арахидонил- α' , β -дипальмитилглицерид; |
| 2) α -пальмитоил- α' -олеил- β -линолеилглицерид; | 6) α , β -дилиноленоил- α' -олеилглицерид; |
| 3) α , β -дилинолеил- α' -стеарилглицерид; | 7) α , α' -дилинолеил- β -стеарилглицерид; |
| 4) α , α' -дилиноленоил- β -стеарилглицерид; | 8) α , β -диарахидонил- α' -олеилглицерид. |

Рассмотрите биологические функции жиров в организме млекопитающих.

4. Установите последовательность в цитозольном механизме действия гормонов:

- а) изменение скорости транскрипции;
- б) прохождение гормона сквозь мембрану;
- в) активация гормон-рецепторного комплекса;
- г) образование гормон-рецепторного комплекса;
- д) трансляция необходимых белков-ферментов.

Экзаменационный тест рассмотрен и утверждён на заседании кафедры химии, протокол № от « » _____ 20 г.

И.о. зав. кафедрой химии _____ Руденок В.А.

Примеры экзаменационных билетов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра химии

Экзаменационный билет № 3

по дисциплине «Биологическая химия»

1. Мембранный и внутриклеточный механизмы действия гормонов. Примеры гормональной активации ферментов углеводного и липидного обменов
2. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте моно- и полигастричных животных. Характеристика ферментов переваривания.
3. Синтез высших жирных кислот и триацилглицеридов: схемы реакций, ферменты, коферменты, витамины, биологическое значение.
4. Почему в корма взрослых жвачных животных практически не добавляют витамины группы В, а молодняку жвачных и моногастричным животным эти добавки необходимы? Дайте общую характеристику витаминов группы В: физико-химические свойства, источники, механизмы действия (с примерами).

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «___» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой

Руденок В.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра химии

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине «Биологическая химия»

1. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Сущность энергетического обмена, биологическое окисление в сравнении с неорганическим окислением, свободное окисление и окисление, сопряжённое с фосфорилированием. Дыхательная цепь, её компоненты.







2. Свойства ферментов, их отличия от неорганических катализаторов. Температурный оптимум и рН-оптимум каталитической активности. Специфичность, виды специфичности.
3. Приведите схемы гидролиза лизилгистидилглутаминовой кислоты под действием карбоксипептидазы и аминопептидазы. Что произойдёт с аминокислотой гистидином при попадании в толстый отдел кишечника? Токсичен ли образовавшийся продукт? Может ли он образоваться в тканях? Каково его биологическое значение?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «___» _____ 20___ г

Заведующий кафедрой

Руденок В.А.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	71	18.04.16 N9	
2	71, 72	15.05.17 N10	
3	71, 72	03.05.18 N11	
4	18-21	28.08.19 N1	
5	73, 74	31.08.20 N1	
6	74	20.11.20 N3	
7	71, 2	30.08.21. N1	