

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра технологии переработки сельскохозяйственной продукции

Согласовано
на научно-методическом совете
факультет технологий животноводства и
ветеринарной медицины
«27» мая 2024г.

Утверждено
решением кафедры технологии переработки
сельскохозяйственной продукции
«24» мая 2024 г.
протокол № 11

Рабочая программа дисциплины

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки: **36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) программы: **Продуктивное и непродуктивное (кинология) животноводство**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Смоленск 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

Рабочая программа дисциплины разработана
доцентом кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции,
кандидатом педагогических наук Туберозовой М.В.

Рецензент: кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»
Машаров Ю.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-4. Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-4} . Реализует современные технологии и обосновывает их применение в профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-4} . Обосновывает и реализует современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы для решения общепрофессиональных задач

1.2 . Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция ОПК-4 Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	
ИД-1 _{ОПК-4} . Реализует современные технологии и обосновывает их применение в профессиональной деятельности	Знать (З): полный объем требований: - современные технологии в сфере зоотехнии; - механизмы применения современных технологий в профессиональной деятельности.
	Уметь (У): основные умения при решении задач: - использовать современные технологии; - обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности.
	Владеть (В): основные навыки в решении задач: - навыками реализации современных технологий; - умениями обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности.
ИД-2 _{ОПК-4} . Обосновывает и реализует современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы для решения общепрофессиональных задач	Знать (З): полный объем требований: - современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы; - способы и методы оценки физиологических процессов в организме животных для решения профессиональных задач; - строение, свойства и биологические функции белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, гормонов и витаминов; - закономерности и этапы обмена веществ и энергии в животном организме; - биохимические особенности биологических жидкостей и тканей животных.
	Уметь (У): основные умения при решении задач: - использовать приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - анализировать и оценивать с точки зрения биохимии физиологические процессы, происходящие в организме животных.
	Владеть (В): основные навыки в решении задач: - современными технологиями с использованием приборно-инструментальной базы для решения общепрофессиональных задач; - методами оценивания с точки зрения биохимии физиологических процессов, происходящие в организме животных.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Биологическая химия» является дисциплиной базовой части Блока 1 ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 36.03.02 Зоотехния.

Цель: формирование общепрофессиональных компетенций, теоретических знаний и практических навыков в области биологической химии, подготовка студентов к эффективному использованию полученных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

– познакомить обучающихся с современными технологиями в области зоотехнии и способах их применения в профессиональной деятельности; дать знания о строении, свойствах и биологических функциях природных органических соединений (белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот), свойствах и биологическом значении ферментов, витаминов, гормонов, о закономерностях и этапах обмена веществ и энергии в организме животных, о биохимии биологических жидкостей и тканей животного организма;

– сформировать умения с биохимической точки зрения оценивать биохимические и физиологические процессы, происходящие в организме животных; осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих органических веществ, липидов, углеводов и метаболитов их обмена, минеральных веществ, ферментов;

– привить навыки владения современными технологиями с использованием приборно-инструментальной базы, методами оценивания с точки зрения биохимии физиологических процессов, происходящие в организме животных, для решения общепрофессиональных задач.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	36
в т.ч. занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа	18
Самостоятельная работа обучающихся, часов	34
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	2
Защита курсовой работы	-
Вид промежуточной аттестации	зачет

3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	4
в т.ч. занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа	2
Самостоятельная работа обучающихся, часов	64
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Защита курсовой работы	-
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Предмет биологической химии. Белки. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты	18	10	8	Контрольная работа, тест	ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4} .
1.1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты	8	4	4		
1.2. Углеводы. Липиды.	10	6	4		
Раздел 2. Ферменты. Витамины. Гормоны	18	8	10	Контрольная работа, тест	ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4}
2.1. Ферменты.	8	4	4		
2.2. Витамины. Гормоны	10	4	6		
Раздел 3. Обмен веществ и энергии	18	10	10	Контрольная работа, тест	ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4}
3.1. Общие закономерности обмена веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов	9	4	5		
3.2. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ	9	6	3		
Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей и тканей	16	8	8	Контрольная работа, тест	ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4}
4.1. Биохимия крови. Биохимия нервной ткани Биохимия мышечной, костной, соединительной тканей	8	4	4		
4.2. Биохимия печени и почек Биохимия молока и молочной железы	8	4	4		
Итого за семестр	70	36	34		
Контроль	2				
ИТОГО по дисциплине	72	32	40		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Предмет биологической химии. Белки. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты	17	1	16	Контрольная работа, тест	ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4}
1.1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты	9	1	8		
1.2. Углеводы. Липиды.	8		8		
Раздел 2. Ферменты. Витамины. Гормоны	17	1	16	Контрольная работа, тест	ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4}
2.1. Ферменты.	8		8		
2.2. Витамины. Гормоны	9	1	8		
Раздел 3. Обмен веществ и энергии	17	1	16	Контрольная работа, тест	ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4}
3.1. Общие закономерности обмена ве-	9	1	8		

ществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов					
3.2. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ	8		8		
Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей и тканей	17	1	16	Контрольная работа, тест	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4
4.1. Биохимия крови. Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечной, костной, соединительной тканей	9	1	8		
4.2. Биохимия печени и почек Биохимия молока и молочной железы	8		8		
Итого за семестр	68	4	64		
Контроль	4				
ИТОГО по дисциплине	72				

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты Углеводы. Липиды.

Цель: приобретение теоретических и практических навыков о строении, свойствах и биологических функциях органических соединений, входящих в состав животного организма (белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот) для дальнейшего использования полученных знаний при решении профессиональных задач. Формирование практических навыков в подготовке и проведении лабораторного практикума по биологической химии.

Задачи: изучить строение, свойства белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот; приобрести навыки и умения в подготовке и проведении химического эксперимента по изучению свойств белков, липидов, углеводов и идентификации азотсодержащих органических веществ, липидов, углеводов в биологических объектах.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1 Предмет биологической химии. Белки. Предмет биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни Химический состав живых организмов. Значение биологической химии для биологии, медицины, ветеринарии, сельскохозяйственного производства, ветеринарной биотехнологии. Белки: распространение в природе, аминокислотный состав белков. Альфа-аминокислоты: заменимые, незаменимые, реакции декарбоксилирования, дезаминирования α -аминокислот в организме. Пептиды. Свойства белков: физические, химические, биологические. Структурная организация белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Типы связей в белковых молекулах: пептидные, водородные, гидрофобные, дисульфидные, ионные Биологические функции. Методы выделения, очистки. Классификация белков. Простые и сложные белки. Хромопротеины. Гликопротеины. Липопротеины. Фосфопротеины. Нуклеопротеины.

1.2 Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты. Классификация углеводов. Моносахариды: представители, строение, реакции, протекающие в организме, биологическое значение, распространение в природе. Дисахариды: классификация, представители, строение, свойства, биологическое значение. Полисахариды: классификация, представители, строение, свойства, биологическое значение. Липиды. Распространение липидов в природе. Классификация. Триглицериды: строение, свойства, биологическое значение. Воски: строение, биологическое значение. Стериды: строение, биологическое значение. Фосфолипиды: строение, биологическое значение. Гликолипиды: строение, биологическое значение. Нуклеиновые кислоты. Классификация нуклеиновых кислот. Строение и состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. Правило Чаргаффа. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Биологическое значение.

Раздел 2. Витамины. Ферменты. Гормоны

Цель: приобретение теоретических и практических навыков о строении, свойствах и значении ферментов, витаминов и гормонов для дальнейшего использования полученных знаний в профессиональной деятельности. Формирование практических навыков в подготовке и проведении лабораторного практикума по биологической химии.

Задачи: изучить строение, свойства, классификацию, номенклатуру, биологическое значение витаминов, гормонов, ферментов; приобрести навыки и умения в подготовке и проведении химического эксперимента по изучению свойств и идентификации данных соединений.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1 Ферменты. Химическая природа ферментов. Биологическое значение. Строение ферментов: однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты, понятие кофермента, простетической группы, апофермента, активного центра. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов: специфичность, зависимость каталитической активности от pH среды, температуры, наличия ингибиторов и активаторов. Принципы выделения и очистки. Зимогены (проферменты). Изоферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Мультиэнзимные комплексы и метаболиты.

2.2 Витамины. Определение витаминов. Биологическое значение. Понятие о витаминах, провитаминах, авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах. Классификация и номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины: витамины А, D, E, K, Q, F (химическая природа, биологическое значение, авитаминозы, природные источники). Водорастворимые витамины: витамины B₁, B₂, B₃, PP, B₆, B₁₂, B_c, B₁₅, H, P, C, U (химическая природа, биологическое значение, авитаминозы, природные источники).

Гормоны. Определение. Биологическое значение. Классификация. Стероидные гормоны: химическая природа, механизм действия, представители, происхождение, биологическое значение. Пептидные гормоны: химическая природа, механизм действия, представители, происхождение, биологическое значение. Прочие гормоны: химическая природа, механизм действия, представители, происхождение, биологическое значение. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве и ветеринарии.

Раздел 3. Обмен веществ и энергии

Цель: приобретение теоретических и практических навыков о закономерностях обмена веществ и энергии в организме, о путях обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот в организме, представлений о взаимосвязи обменов различных веществ для дальнейшего использования этих знаний в профессиональной деятельности.

Задачи: изучить закономерности обмена веществ и энергии в организме, особенности обмена углеводов, белков, липидов и нуклеиновых кислот в животном организме; уметь грамотно, с биохимической точки зрения, объяснять обменные процессы в животном организме.

Перечень учебных элементов раздела:

3.1 Общие закономерности обмена веществ и энергии. Обмен углеводов и липидов. Понятие обмена веществ. Понятие катаболизма, анаболизма. Этапы обмена веществ в животном организме. Обмен энергии. Макроэргические соединения. Биологическое окисление. Функции БО. Типы и способы биологического окисления. Свободное окисление: особенности, место протекания в клетке, примеры реакций. Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. Субстратное фосфорилирование: особенности, место протекания в клетке, примеры. Окислительное фосфорилирование: особенности, этапы, место протекания в клетке, примеры (цикл Кребса), значение для организма. Разобщение окисления и фосфорилирования и вызывающие его факторы. Обмен углеводов. Этапы обмена углеводов у животных. Переваривание углеводов. Всасывание. Промежуточный обмен: гликогенолиз, гликолиз, полное окисление глюкозы в аэробных условиях, пентозофосфатный путь окисления глюкозы; энергетический эффект гликолиза и полного окисления глюкозы в аэробных условиях; глюконеогенез, гликогенез. Конечный обмен. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Патологии углеводного обмена. Обмен липидов. Обмен триглицеридов. Переваривание, всасывание ТГ, роль

желчных кислот. Промежуточный обмен ТГ: превращения глицерина и ВКК, энергетический эффект β -окисления ВКК, биосинтез ВКК, синтез ТГ. Конечный обмен ТГ. Обмен стеридов: переваривание, всасывание, промежуточный обмен, конечный обмен. Обмен фосфатидов: переваривание, всасывание, промежуточный обмен, конечный обмен. Кетоновые тела. Нейрогуморальная регуляция обмена липидов. Патологии липидного обмена.

3.2 Обмен белков и нуклеиновых кислот. Обмен белков. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ. Баланс азота. Белковый минимум. Этапы обмена белков. Переваривание белков. Особенности переваривания белков у жвачных животных. Всасывание продуктов переваривания белков. Гниение. Промежуточный обмен: пути превращения аминокислот; биосинтез аминокислот, биосинтез белков. Конечный обмен: пути обезвреживания аммиака в организме, обезвреживание продуктов гниения белков. Нейрогуморальная регуляция обмена белков. Патологии белкового обмена. 3.5 Обмен нуклеиновых кислот. Переваривание нуклеиновых кислот. Всасывание. Промежуточный обмен: распад нуклеотидов, распад нуклеозидов, распад пуриновых оснований, уриколиз, распад пиримидиновых оснований; биосинтез пиридиновых нуклеотидов, биосинтез пуриновых нуклеотидов, биосинтез нуклеиновых кислот. Конечный обмен. Нейрогуморальная регуляция обмена нуклеиновых кислот. 3.4 Водный обмен и его регуляция. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен. Обратимость реакций при обмене веществ. Взаимосвязь обмена углеводов и обмена белков. Взаимосвязь обмена углеводов и обмена липидов. Взаимосвязь обмена углеводов и обмена нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена белков и обмена липидов. Взаимосвязь обмена липидов и обмена нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена белков и обмена нуклеиновых кислот. Ключевые метаболиты.

Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей и тканей

Цель: приобретение теоретических и практических навыков о биохимии биологических жидкостей и тканей для использования их при оценке состояния организма при решении профессиональных задач; формирование представлений о биохимических компонентах и методах их исследования в биологических жидкостях и тканях. Формирование практических навыков в подготовке и проведении лабораторного практикума по биологической химии.

Задачи: изучить особенности биохимии биологических жидкостей и тканей; научить осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих органических веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов.

Перечень учебных элементов раздела:

4.1 Биохимия крови. Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечной ткани. Биохимия костной и соединительной тканей. Буферные системы крови. Химический состав крови: плазма, форменные элементы. Химический состав плазмы крови: вода, органические и минеральные вещества. Белки плазмы крови: сывороточные белки, фибриноген, общий белок плазмы, альбумино-глобулиновый коэффициент. Ферменты плазмы крови: определение активности ферментов в клинической биохимии. Азотсодержащие небелковые вещества плазмы крови: компоненты остаточного азота. Безазотистые органические вещества плазмы крови: углеводы и метаболиты углеводного обмена, липиды и метаболиты липидного обмена. Минеральные вещества плазмы. Химический состав форменных элементов крови и обменные процессы в них. Химический состав лимфы. Химический состав нервной ткани: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, минеральные вещества. Обмен веществ в нервной ткани: обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков. Химический состав мышечной ткани: белки, небелковые азотсодержащие органические вещества, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества. Биохимия и биоэнергетика мышечного сокращения: сократительная система, химизм мышечного сокращения, пути ресинтеза АТФ в мышцах. Химический состав, особенности обмена веществ костной и соединительной тканей.

4.2 Биохимия печени и почек. Биохимия молочной железы и молока. Химический состав тканей печени: белки, углеводы, липиды, минеральные вещества. Обменные процессы: обмен белков и нуклеиновых кислот, обмен углеводов, обмен липидов (ТГ, стеридов и холестерина). Обезвреживание токсических продуктов обмена: аммиака, продуктов гниения белков. Депонирование витаминов. Регуляция активности гормонов. Химический состав почек:

белки, НК, липиды, углеводы, минеральные вещества. Обменные процессы в почках: обмен углеводов, липидов, белков и НК. Химизм образования мочи. Химический состав мочи: минеральные вещества, азотсодержащие органические вещества, безазотистые органические вещества. Патологические компоненты мочи, используемые в клинической диагностике. Физико-химические свойства молока. Химический состав молока: белки, углеводы, липиды, витамины, минеральные вещества. Обменные процессы в молочной железе: биосинтез белков, углеводов, липидов. Молозиво.

4.3 Тематический план по очной форме обучения

Раздел 1. Предмет биологической химии. Белки. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа -лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации)

Тема	Вопросы	Трудоемкость часов
1.1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты	1. Предмет биологической химии. Значение для биологии, медицины, ветеринарии, сельскохозяйственного производства и др. 2. Белки (функции, свойства, структурная организация, простые и сложные белки). Классификация. Биологическое значение. 3. Строение и состав нуклеиновых кислот.	2
1.2. Углеводы. Липиды	1. Классификация углеводов. Строение и свойства, превращения в природе, биологическое значение. 2. Классификация липидов. Строение и свойства, биологическое значение.	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа – семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
1.1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты	Лабораторная работа	2
1.2. Углеводы. Липиды	Групповая дискуссия*	2

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 2 ч.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
1.1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты	4	Контрольная работа, тест
1.2. Углеводы. Липиды	4	

Раздел 2. Ферменты. Витамины. Гормоны

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа -лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации)

Тема	Вопросы	Трудоемкость часов
2.1. Ферменты	1. Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. 2. Механизм действия. 3. Свойства ферментов, факторы, определяющие активность фер-	2

	ментов. 4. Номенклатура и классификация ферментов.	
2.2. Витамин Гормоны.	1. Классификация и биологическая роль витаминов. 2. Жирорастворимые и водорастворимые витамины: строение, биологические функции, источники. 3. Классификация и строение гормонов. 4 Биологическая роль гормонов.	2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа- семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
2.1. Ферменты	Лабораторная работа	2
2.2. Витамин. Гормоны	Групповая дискуссия*	2

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств во 2 разделе – 2 ч.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
2.1. Ферменты	4	Контрольная работа, тест
2.2. Витамин. Гормоны	6	

Раздел 3. Обмен веществ и энергии

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа -лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
3.1. Общие закономерности обмена веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов	1. Общие закономерности обмена веществ и энергии (Понятия анаболизма и катаболизма. Макроэргические соединения) 2. Типы биологического окисления. 3. Особенности углеводного обмена (переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Регуляция. Патологии.) 4. Этапы обмена липидов в животном организме (регуляция, патологии липидного обмена)	2
3.2. Обмен белков и обмен нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ	1 Этапы обмена белков в животном организме. 2. Расщепление и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. 3. Регуляция белкового обмена. 4. Патологии белкового обмена. 5. Взаимосвязь обменов различных веществ	2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа- семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
3.1. Общие закономерности обмена веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов	Групповая дискуссия*	2
3.2. Обмен белков и обмен нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ	Индивидуальные задания	2
3.2. Обмен белков и обмен нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ	Групповой проект*	2

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 3 разделе – 4 ч.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
3.1. Общие закономерности обмена веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов	5	Контрольная работа, тест
3.2. Обмен белков и обмен нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ	3	

Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей и тканей

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа -лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
4.1. Биохимия крови. Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечной, костной и соединительной тканей	1. Химический состав плазмы крови. 2. Химический состав форменных элементов крови и обменные процессы в них. 3. Химический состав лимфы. Химический состав мышечной ткани. 4. Химический состав костной ткани. 5. Химический состав соединительной ткани.	2
4.2. Биохимия печени и почек. Биохимия молока и молочной железы	1. Химический состав нервной ткани. 2. Обмен веществ в нервной ткани: обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков. 3. Химический состав молока. 4. Обмен веществ в молочной железе: обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков.	2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа- семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
4.1. Биохимия крови. Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечной, костной и соединительной тканей	Лабораторная работа	2
4.2. Биохимия печени и почек. Биохимия молока и молочной железы	Групповая дискуссия*	2

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 4 разделе – 2 ч.

учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 10 ч.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
4.1. Биохимия крови. Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечной, костной и соединительной тканей	4	Контрольная работа, тест
4.2. Биохимия печени и почек. Биохимия молока и молочной железы	4	

4.4 Тематический план по заочной форме обучения

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа -лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации)

Тема	Вопросы	Трудоемкость часов
1.1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты	1. Предмет биологической химии. Значение для биологии, медицины, ветеринарии, сельскохозяйственного производства и др. 2. Белки (функции, свойства, структурная организация, простые и сложные белки). Классификация. Биологическое значение 3. Строение и состав нуклеиновых кислот. 4. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот.	1

Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
1.1. Предмет биологической химии. Белки. Нуклеиновые кислоты	8	Контрольная работа, тест
1.2. Углеводы. Липиды	8	

Раздел 2. Ферменты. Витамины. Гормоны

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа- семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
2.1. Ферменты	Индивидуальные задания	1

Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
2.1. Ферменты	8	Контрольная работа, тест
2.2. Витамины. Гормоны	8	

Раздел 3. Обмен веществ и энергии

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа -лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
3.1. Общие закономерности обмена веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов	1. Обмен веществ. Понятие анаболизма, катаболизма. 2. Обмен энергии. Макроэргические соединения. 3. Биологическое окисление. Типы биологического окисления.	1

Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
3.1. Общие закономерности обмена веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов	8	Контрольная работа, тест
3.2. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Взаимосвязь обменов различных веществ	8	

Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей и тканей

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа- семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
4.1. Биохимия крови. Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечной, костной и соединительной тканей	Индивидуальные задания	1

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
4.1. Биохимия крови. Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечной, костной и соединительной тканей	8	Контрольная работа, тест
4.2. Биохимия печени и почек. Биохимия молока и молочной железы	8	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Биологическая химия» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося.

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики про-

ведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом с использованием тестовых заданий.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств в приложении А к рабочей программе дисциплины.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1 Электронные образовательные ресурсы (ЭОР)

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине*:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на ЭОР в ЭБС Академии
1	Слученкова Н.В., Туберозова М.В. Биологическая химия. Методические рекомендации по изучению дисциплины. Слученкова Н.В., Туберозова М.В. - Смоленск, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2019.-16 с.	https://sgsha.ru/sgsha/biblioteka/Слученкова%20Н.В.%20Туберозова%20М.В.Биологическая%20химия%2036.03.01.pdf
1	Туберозова М.В. Биологическая химия: Практикум / М.В. Туберозова. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. – 57 с	https://sgsha.ru/sgsha/biblioteka/%D0%A2%D1%83%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9C.%D0%92.%20%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC.pdf

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)*:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<i>Основная литература</i>		
1	Конопатов Ю. В., Васильева С. В. Биохимия животных. Издательство "Лань". 2022. 384 с.	ЭБС Лань (lanbook.com)
<i>Дополнительная литература</i>		
1	Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб. / В.В. Рогожин – Изд-во "ГИОРД", 2014. - 544 с.	https://e.lanbook.com/book/69865
2	Рогожин В.В., Рогожина Т.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие для вузов / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина – Изд-во "ГИОРД", 2016. – 480 с.	https://e.lanbook.com/book/69867

7.2 Перечень печатных учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Печатные учебные издания в библиотечном фонде *

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
<i>Основная литература</i>		
1	Зайцев, С.Ю. Биохимия животных: фундаментальные и клинические аспекты [Текст] : учебник / Ю. Конопатов. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2005. - 382с.	35
2	Метревели, Т.В. Биохимия животных [Текст] : учеб. пособие / под ред. Н.С. Шевелева. - СПб. : Лань, 2005. – 296 с.	10
3	Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб. / В.В. Рогожин – Изд-во "ГИОРД", 2014. - 544 с.	6
<i>Дополнительная литература</i>		
1	Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов : Учебник. - 3.изд. перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2003. - 320 с.	110
2	Рогожин, В.В. Биохимия молока и мяса [Текст] : учебник. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 456с.	4

7.3 Современные профессиональные базы данных

«Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>

«КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

7.4. Информационные справочные системы

Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcх.ru/opendata/>

Федеральная служба государственной статистики. <http://sml.gks.ru/>

7.5 Состав оборудования, технических средств обучения, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория 303 для занятий лекционного типа учебном корпусе № 3, расположенном по адресу: 214000 Смоленская обл., г. Смоленск, ул. Большая	Специализированная мебель - столы, стулья, парты, шкаф с наглядными пособиями - 1 шт., доска аудиторная, экран настенный рулонный – 1 шт, видеопроектор BENQ, ноутбук ASUSX58C набор учебно-наглядных пособий	1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)
Учебная аудитория 320 для занятий семинарского типа учебном корпусе № 3, расположенном по адресу: 214000 Смоленская обл., г. Смоленск, ул. Большая	Специализированная мебель - столы, стулья, парты, доска аудиторная, шкаф вытяжной – 2 шт	

Учебная аудитория 103 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в учебном корпусе № 2, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Ленина, д.20 Лаборатория химии	Специализированная мебель - столы, стулья, парты, доска аудиторная, лабораторное оборудование: шкаф вытяжной – 2 шт, весы ВЛКТ-500, спектрофотометр СФ-26, реактивы, лабораторная посуда	
Учебная аудитория 203 - помещение для самостоятельной работы в учебном корпусе № 1, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Большая Советская, д.10/2	Специализированная мебель-столы, стулья, парты. Компьютер в сборе с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации– 18 шт.	1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)
Помещение 104 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования в учебном корпусе № 3, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Ленина, д. 20	Специализированная мебель для хранения учебного оборудования – стеллажи, шкафы	

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки: **36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) программы: **Продуктивное и непродуктивное (кинология) животноводство**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
<p>ИД-1 ОПК-4 Реализует современные технологии и обосновывает их применение в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2 ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии в сфере зоотехнии; - механизмы применения современных технологий в профессиональной деятельности; - современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - строение, свойства и биологические функции белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, гормонов и витаминов; - закономерности и этапы обмена веществ и энергии в животном организме; - биохимические особенности биологических жидкостей и тканей; - способы и методы оценки физиологических и патологических процессов в организме для решения профессиональных задач. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные технологии; - обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности; - использовать приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - анализировать и оценивать с точки зрения биохимии физиологические и патологические процессы, происходящие в организме. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками реализации современных технологий; - умениями обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности; - современными технологиями с использованием приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - методами оценивания физиологических и патологических процессов, происходящие в организме, с точки зрения биохимии 	<p>Тестирование, выполнение контрольных работ</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Твердо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии в сфере зоотехнии; - механизмы применения современных технологий в профессиональной деятельности; 	<p>Тестирование, выполнение контрольных работ</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - строение, свойства и биологические функции белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, гормонов и витаминов; - закономерности и этапы обмена веществ и энергии в животном организме; - биохимические особенности биологических жидкостей и тканей; - способы и методы оценки физиологических и патологических процессов в организме для решения профессиональных задач. <p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные технологии; - обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности; - использовать приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - анализировать и оценивать с точки зрения биохимии физиологические и патологические процессы, происходящие в организме. <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками реализации современных технологий; - умениями обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности; - современными технологиями с использованием приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - методами оценивания физиологических и патологических процессов, происходящие в организме, с точки зрения биохимии. 	
	Высокий (отлично)	<p>Сформировавшееся систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии в сфере зоотехнии; - механизмы применения современных технологий в профессиональной деятельности; - современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - строение, свойства и биологические функции белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, гормонов и витаминов; - закономерности и этапы обмена веществ и энергии в животном организме; 	Тестирование, выполнение контрольных работ

		<ul style="list-style-type: none"> - биохимические особенности биологических жидкостей и тканей; - способы и методы оценки физиологических и патологических процессов в организме для решения профессиональных задач. <p>Сформировавшееся систематическое умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные технологии; - обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности; - использовать приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - анализировать и оценивать с точки зрения биохимии физиологические и патологические процессы, происходящие в организме. <p>Сформировавшееся систематическое владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками реализации современных технологий; - умениями обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности; - современными технологиями с использованием приборно-инструментальной базы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы; - методами оценивания физиологических и патологических процессов, происходящие в организме, с точки зрения биохимии. 	
--	--	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение тестов тестовых заданий	менее 60% тестов	60-75 % тестов	76-95% тестов	96-100% тестов
Выполнение контрольной работы	не выполнена, правильными являются отдельные элементы (менее 60% от требуемого объема)	правильно выполнены 60-75% заданий	правильно выполнены 76-95% заданий	все задания выполнены без ошибок, указаны ферменты, названы исходные вещества и продукты

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине Биологическая химия.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (зачтено)	Продвинутый (зачтено)	Высокий (зачтено)
Тестирование (правильных ответов из 15 тестовых заданий)	8 и менее	9-12	13-15	16-17

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

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
для текущего контроля по дисциплине «Биологическая химия»**

Контрольная работа №1 позволяет оценить знание студентами строения, свойств и биологического значения белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот. Контрольная работа №2 позволяет оценить знание студентами строения, механизма действия и свойств ферментов, классов ферментов, номенклатуры ферментов, классификации, номенклатуры и биологического значения витаминов, знание номенклатуры, биологического влияния и механизма действия гормонов. Контрольная работа № 3 позволяет оценить знание студентами как общих закономерностей обмена веществ и энергии в организме, так и особенностей обмена углеводов, липидов, белков, НК. Контрольная работа № 4 позволяет оценить знание студентами биохимии биологических жидкостей и тканей.

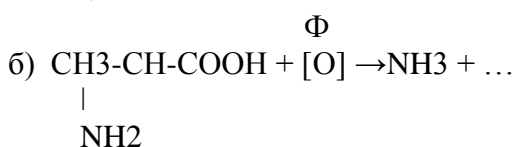
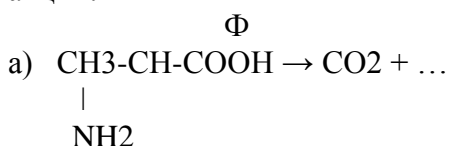
Раздел 1. Предмет биологической химии.

Белки. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие четыре задания. Для выполнения контрольной работы отводится 1 академический час.

Вариант 1.

1. Продолжите уравнения реакций, назовите реакции, исходное вещество и продукты реакции:



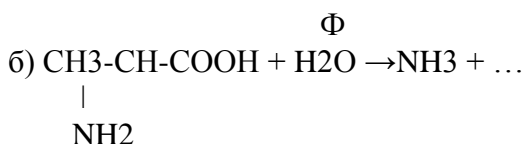
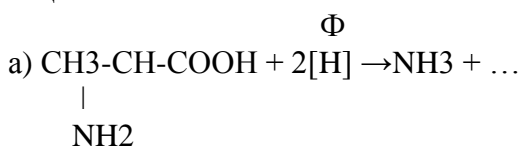
2. Что собой представляют первичная и вторичная структуры белковой молекулы? Изобразите и назовите связи, принимающие участие в их образовании.

3. Напишите суммарное уравнение ферментативного гидролиза диолеопальмитина. Назовите продукты.

4. Напишите структурную формулу липида, в состав которого входят глицерин, фосфорная кислота, стеариновая кислота и холин. Определите, к какой группе липидов он относится.

Вариант 2.

1. Продолжите уравнения реакций, назовите реакции, исходное вещество и продукты реакции:



2. Последовательность азотистых оснований одной полинуклеотидной цепи молекулы ДНК: Ц, А, Г, Т, Ц... Укажите последовательность азотистых оснований другой полинуклеотидной цепи.

3. Напишите уравнение реакции образования фруктозо-1,6-дифосфата из β -D-фруктофуранозо-1-фосфата и АТФ.

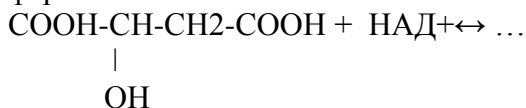
4. Напишите уравнение реакции фосфоролиза гликогена. Укажите биологическое значение гликогена.

Раздел 2. Ферменты. Витамины. Гормоны

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие три задания. Для выполнения контрольной работы отводится 1 академический час.

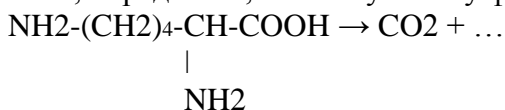
Вариант 1.

1. Классификация и биологическая роль витаминов.
2. Механизм ферментативного катализа.
3. Допишите уравнение реакции, назовите исходное вещество и продукт. Назовите фермент, определите, к какому классу ферментов он относится, дайте полное название кофермента:



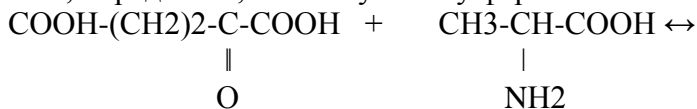
Вариант 2.

1. Строение и общие свойства ферментов.
2. Биологическое влияние и механизм действия гормонов.
3. Допишите уравнение реакции, назовите исходное вещество и продукт. Назовите фермент, определите, к какому классу ферментов он относится:



Вариант 3.

1. Классификация и биологическая роль гормонов.
2. Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.
3. Допишите уравнение реакции, назовите исходные вещества и продукты. Назовите фермент, определите, к какому классу ферментов он относится:

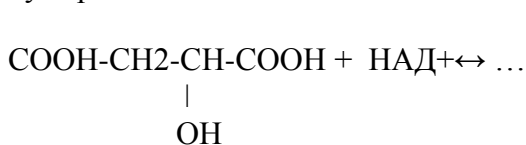


Раздел 3. Обмен веществ и энергии

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие три задания. Для выполнения контрольной работы отводится 1 академический час.

Вариант 1.

1. Обмен веществ. Понятие анаболизма, катаболизма.
1. Патологии белкового обмена.
2. Продолжите уравнение реакции, назовите фермент, исходное вещество и продукт реакции. Имеет ли место синтез АТФ? Если да, укажите энергетический эффект.



Вариант 2.

1. Обмен энергии. Макроэргические соединения.

2. Патологии углеводного обмена.
3. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования лизина. Назовите фермент, продукт реакции. К обмену каких веществ имеет отношение данная реакция?

Вариант 3.

1. Взаимосвязь обменов различных веществ: углеводов и белков, углеводов и липидов, углеводов и нуклеиновых кислот, белков и липидов, липидов и НК, белков и НК.
2. Патологии липидного обмена.
3. Напишите уравнение реакции между фенолом и α -D-глюкуроновой кислотой. Назовите продукт. Укажите место протекания в организме данной реакции и ее значение. К обмену каких веществ имеет отношение данная реакция?

Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей и тканей

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие четыре задания. Для выполнения контрольной работы отводится 1 академический час.

Вариант 1.

1. Чем представлены липиды нервной ткани?
2. Опишите катаболические процессы обмена углеводов в печени.
3. Опишите химический состав, особенности обмена веществ костной и соединительной тканей.

Вариант 2.

1. Чем представлены углеводы печени?
2. Опишите метаболиты липидного обмена в нервной ткани.
3. Опишите химический состав форменных элементов крови и обменные процессы в них.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ

для текущего контроля по дисциплине «Биологическая химия»

Раздел 1. Предмет биологической химии.

Белки. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты

Для выполнения тестовых заданий отводится 1 академический час.

Укажите правильный ответ:

1. К биогенным элементам относятся:
а) С, Н, Са, О, N, S; б) С, Н, О, N, S, Р;
в) С, Н, Са, О, N, Р; г) С, Н, Са, Р, N, S;
2. Высаливание представляет собой:
а) денатурацию белка; б) нарушение нативных свойств белка; в) выпадение белка в осадок.
3. Для определения белка в моче можно использовать:
а) биуретовую реакцию; б) реактив Фелинга;
в) насыщенный раствор сульфата аммония; г) нингидриновую реакцию.
4. Хромопротеины по химической природе представляют собой:
а) простой белок; б) протеин+добавочная окрашенная группа;
в) протеин+углевод; г) протеин+липид.
5. Ганглиозиды представляют собой:
а) фосфолипиды; б) триглицериды; в) стериды; г) гликолипиды.
6. Для полного удаления белков из биологических жидкостей и гомогенатов тканей при определении белкового и остаточного азота используют:
а) реактив Фелинга; б) раствор нингидрина; в) насыщенный раствор сульфата аммония;
г) 2,5-5% раствор трихлоруксусной кислоты.

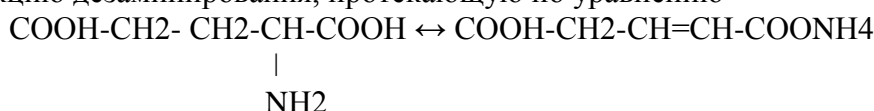
7. Природные органические соединения, являющиеся производными высших жирных кислот:
- а) белки; б) углеводы; в) липиды; г) нуклеиновые кислоты.
8. Гиалуроновая кислота представляет собой:
- а) моносахарид; б) полисахарид в) восстанавливающий дисахарид; г) невосстанавливающий дисахарид;
9. В поддержании вторичной структуры нуклеиновых кислот принимают участие:
- а) пептидные связи;
- б) водородные связи между комплементарными азотистыми основаниями;
- в) водородные связи между углеводными остатками;
- г) водородные связи между радикалами аминокислотных остатков.

Раздел 2. Ферменты. Витамины. Гормоны

Для выполнения тестовых заданий отводится 1 академический час.

Укажите правильный ответ:

1. По химическому строению витамин F:
- а) производное хинона; б) смесь ненасыщенных полициклических спиртов;
- в) производное нафтохинона; г) комплекс ненасыщенных жирных кислот.
2. Биологическое значение витамина PP:
- а) природный антиоксидант; б) перенос CH_3 -групп;
- в) входит в состав Коэнзима А; г) входит в состав НАД $^{+}$.
3. Химическое название витамина B12:
- а) рибофлавин; б) пиридоксин;
- в) пантотеновая кислота; г) цианкобаламин.
4. Неактивная форма фермента:
- а) мультиэнзимный комплекс; б) зимоген;
- в) изозим; г) метаболон.
5. Микрофлорой кишечника может синтезироваться витамин:
- а) D; б) F; в) B3; г) Q.
6. Реакцию дезаминирования, протекающую по уравнению



катализирует фермент:

- а) аспартатдекарбоксилаза; б) глутаматдекарбоксилаза;
- в) аспартат-аммиак-лиаза; г) глутамат-аммиак-лиаза.

7. Установите соответствие:

Реакция:

Фермент:

- А) гидролиз сложных эфиров спиртов и ВКК; а) гликозидаза;
- Б) гидролиз нуклеотидов; б) пептидаза;
- В) гидролиз полипептидов до α -аминокислот; в) эстераза;
- Г) гидролиз полипептидов до пептидов; г) протеиназа.

8. Гормон роста синтезируется:

- а) в надпочечниках; б) в половых железах;
- в) в гипофизе; г) в гипоталамусе.

9. Биосинтез пептидных гормонов осуществляется:

- а) из холестерина; б) ацетил-коа;
- в) из α -аминокислот; г) из моносахаридов.

10. Адреналин по химической природе:

- а) стероидный гормон; Б) пептидный гормон; В) относится к прочим гормонам.

11. Иод входит в состав:

- а) тирозина; б) тироксина; В) инсулина; г) адреналина.

12. Белковая часть сложного фермента:
- а) апофермент;
 - б) кофермент;
 - в) простетическая группа;
 - г) каталитический центр.
13. У работника птицефабрики, употребляющего в пищу ежедневно 5 и более сырых яиц, появилась вялость, сонливость, боли в мышцах, выпадение волос, себорея. Укажите причину развития данного состояния.
- а) недостаток тиамина
 - б) недостаток фолиевой кислоты
 - в) недостаток пантотеновой кислоты
 - г) недостаток биотина
 - д) недостаток аскорбиновой кислоты.
14. Пациент обратился с жалобами на общую слабость, одышку, сердцебиение, снижение остроты зрения, воспаление слизистых полости рта и глаз. При обследовании выявлено воспаление слизистой оболочки языка, губ, воспаление и усиление васкуляризации роговицы глаза, помутнение хрусталика, анемия. Назовите причину патологического состояния.
- а) недостаток витамина В1
 - б) недостаток витамина В2
 - в) недостаток витамина С
 - г) недостаток витамина РР
 - д) недостаток витамина В6
15. Депонирование энергетического материала после приема углеводной пищи стимулирует:
- а) глюкагон
 - б) альдостерон
 - в) адреналин
 - г) инсулин
 - д) кортизол

Раздел 3. Обмен веществ и энергии

Для выполнения тестовых заданий отводится 1 академический час.

Укажите правильный ответ:

1. Процесс ферментативного синтеза сложных органических молекул из простых предшественников – это
 - а) катаболизм;
 - б) метаболизм;
 - в) диссимиляция;
 - г) ассимиляция
2. В образовании макроэргических связей принимают участие атомы:
 - а) С и Н;
 - б) N и О;
 - в) Р и S;
 - г) S и С.
3. При субстратном фосфорилировании имеет место:
 - а) фосфорилирование АДФ на уровне субстрата;
 - б) фосфорилирование АДФ на уровне дыхательной цепи;
 - в) фосфорилирование АДФ отсутствует.
4. Гликогенез – это:
 - А) распад гликогена;
 - б) синтез глюкозы;
 - в) распад глюкозы;
 - г) синтез гликогена.
5. Энергетический эффект полного окисления глюкозы в аэробных условиях:
 - а) 2 АТФ
 - б) 12 АТФ;
 - в) 38 АТФ;
 - г) 130 АТФ.
6. При гликолизе глюкоза распадается до:
 - а) 3-фосфоглицеринового альдегида;
 - б) глюкозо-6-фосфата;
 - в) ПВК;
 - г) молочной кислоты.
7. Гидролиз крахмала катализирует фермент:
 - а) фосфоорилаза;
 - б) липаза;
 - в) пептидаза;
 - г) амилаза.

8. Переваривание полисахаридов завершается:
- а) в ротовой полости; б) в желудке; в) в тонком кишечнике.
9. Исходным веществом для синтеза пальмитиновой кислоты является:
- а) ПВК; б) ацетил-КоА; в) ЩУК; г) глицерин.
10. К кетоновым телам относят:
- а) пировиноградную кислоту; б) щавелевоуксусную кислоту;
- в) ацетоуксусную кислоту; г) молочную кислоту.
11. Процесс, делающий триглицериды доступными действию ферментов гидролитического распада, называется:
- а) гидролиз; б) растворение; в) эмульгирование; г) окисление.
12. В норме баланс азота:
- а) равен 0; б) >0 ; в) <0 .
13. Незаменимой α -аминокислотой является:
- а) аланин; б) метионин; в) тирозин; г) серин.
14. Продукт окислительного дезаминирования глутаминовой кислоты:
- а) пировиноградная кислота; б) α -кетоглутаровая кислота;
- в) γ -аминомасляная кислота; г) щавелевоуксусная кислота.
15. Биосинтез α -аминокислот в организме идет в результате:
- а) дезаминирования аминокислот;
- б) декарбоксилирования аминокислот;
- в) превращения аминокислот по радикалу;
- г) только из органических соединений небелковой природы.

Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей и тканей

Для выполнения тестовых заданий отводится 1 академический час.

Укажите правильный ответ

1. Сывороточные белки плазмы крови: а) альбумины; б) глобулины;
в) альбумины и фибриноген; г) глобулины и гемоглобин; д) альбумины и глобулины.
2. Небольшое повышение концентрации амилазы в сыворотке крови имеет место при: А) воспалении легких; б) воспалении слюнных желез; в) инфаркте; г) остром панкреатите.
3. Для веществ плазмы крови установите соответствие:
- а) фруктоза а) азотсодержащие небелковые вещества плазмы крови
б) молочная кислота б) безазотистые вещества плазмы крови
в) серотонин
г) глюкозо-6-фосфат
д) мочевая кислота
4. В основе мышечного сокращения лежит:
- а) образование комплекса миозина и актина;
б) диссоциация комплекса миозина и актина;
в) образование и диссоциация комплекса миозина и актина;
г) образование комплекса миозина и тропонина;
д) образование комплекса актина и тропонина;
е) образование и диссоциация комплекса актина и тропонина.
5. К безазотистым органическим веществам мочи относится:
- а) аланин; б) РНК; в) щавелевая кислота; г) глутаминовая кислота
6. К патологическим компонентам мочи, используемым в клинической диагностике, отно-

сится:

- а) ПВК; б) молочная кислота; в) гликоген; г) белок

7. Для веществ мышечной ткани установите соответствие:

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| А) триглицериды | а) небелковые азотистые вещества |
| Б) мочевины | б) углеводы |
| В) АТФ | в) липиды |
| Г) фруктоза | г) макроэргические соединения |

8. Для веществ, содержащихся в моче, установите соответствие:

- | | |
|--|--|
| А) аспарагиновая кислота | а) азотсодержащие органические вещества мочи |
| Б) янтарная кислота | б) безазотистые органические вещества мочи |
| В) мочевины | |
| Г) парная кислота фенола и глюкуроновой кислоты. | |
| Д) парная кислота индола и глюкуроновой кислоты. | |

9. Количественное определение содержания белка в плазме крови, моче и других биологических жидкостях имеет важное клинко-диагностическое значение. Какой метод используется в клинике для определения количества белка?

- а) высаливание
б) электрофорез
в) колориметрирование с использованием цветных реакций
г) ультрацентрифугирование
д) хроматография

10. Гидролиз фибринового тромба катализирует:

- а) тромбомодулин
б) плазмин
в) тромбин
г) плазминоген
д) гепарин

11. Белки плазмы крови:

- а) образуют буферную систему крови
б) поддерживают осмотическое давление крови
в) транспортируют O_2 и CO_2
г) определяют вязкость крови
д) выполняют защитную функцию

12. При воспалении толстого кишечника у больных резко повышается уровень животного индикана в моче. В результате какого процесса образуется животный индикан?

- а) окислительного дезаминирования аргинина
б) окислительного дезаминирования лизина
в) конъюгации бензойной кислоты с глицином
г) обезвреживания продуктов гниения тирозина
д) обезвреживания продуктов гниения триптофана

13. Функции слюны:

- а) пищеварительная
б) бактерицидная
в) буферная
г) минерализующая
д) антивирусная

**Комплект тестов для промежуточной аттестации (зачет)
по дисциплине «Биологическая химия»**

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут

Примерные задания итогового теста

1. Процесс ферментативного распада органических веществ:
а) катаболизм; б) метаболизм; в) анаболизм; г) ассимиляция
2. Ключевой метаболит промежуточного обмена:
а) ацетил-КоА; б) уксусная кислота;
в) глицерин; г) 3-фосфоглицериновый альдегид.
3. К кетоновым телам относят:
а) пировиноградную кислоту; б) щавелевоуксусную кислоту;
в) янтарную кислоту; г) ацетон.
4. Центральное место в обмене веществ занимает:
а) обмен углеводов; б) обмен липидов в) обмен белков г) обмен нуклеиновых кислот
5. Белковый минимум, необходимый для сохранения в организме азотистого равновесия, означает:
а) минимальное содержание белков в организме;
б) минимальное содержание белка в моче;
в) минимальное содержание белка в крови;
г) минимальное содержание белков в корме.
6. Общий белок плазмы крови – это:
а) альбумины, глобулины, фибриноген; б) фибриноген, гемоглобин, ферменты;
в) альбумины, глобулины.
7. Повышение концентрации изоферментов ЛДГ1 и ЛДГ2 в сыворотке крови имеет место при: а) мышечных дистрофиях; б) инфаркте; в) гепатите; г) остром панкреатите.
8. Значительное повышение содержания амилазы в крови имеет место при:
а) воспалении легких; б) воспалении слюнных желез; в) инфаркте; г) остром панкреатите.
9. Остаточный азот – это:
а) аммиак; б) продукты распада белков;
в) продукты распада нуклеиновых кислот;
г) продукты распада белков и нуклеиновых кислот;
10. Снижение концентрации ионов Ca^{2+} и PO_4^{3-} в крови свидетельствует о заболеваниях:
а) иммунной системы; б) сердечно-сосудистой системы;
в) нервной системы; г) костной системы.
11. Метаболит белкового обмена, являющийся нейромедиатором:
а) гистамин; б) серин; в) гистидин; г) ПВК
12. Интенсивность биосинтеза холестерина зависит:
а) от количества ацетил-КоА в клетке; б) от интенсивности распада ТГ;
в) от количества экзогенного холестерина; г) от интенсивности биосинтеза белков.

13. Продукт обезвреживания в печени аммиака в ходе орнитинового цикла:

а) аспарагиновая кислота; б) мочеви́на; в) орнитин; г) CO_2 .

14. К патологическим компонентам мочи, используемым в клинической диагностике, относятся:

а) ПВК; б) молочная кислота; в) гликоген; г) белок

15. Для веществ, содержащихся в моче, установите соответствие:

А) аспарагиновая кислота а) азотсодержащие органические вещества мочи

Б) янтарная кислота б) безазотистые органические вещества мочи

В) моче́вая кислота

Г) парная кислота фенола и глюкуроновой кислоты.

Д) парная кислота индола и глюкуроновой кислоты.

16. Для веществ плазмы крови установите соответствие:

А) фруктоза а) азотсодержащие небелковые вещества плазмы крови

Б) молочная кислота б) безазотистые вещества плазмы крови

В) серотонин

Г) глюкозо-6-фосфат

Д) моче́вая кислота

17. Гемоглобин крови человека содержит 0,34 % железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.