

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 06.08.2025 09:10:41
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e68881783e132d4ba795a8b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»
Декан биолого-технологического факультета

Быкадоров П.П. _____
«_15_» _____ июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Биохимия»
для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния
направленность (профиль): Технология производства продуктов животноводства

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 972.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Ст. преподаватель _____ М.П. Бабурченкова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии(протокол № _11
от 08.06.2023 г.)

Заведующий кафедрой _____ А.К. Пивовар

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией биолого-технологического факультета (протокол № 8 от 14.06.2023 г.)

Председатель методической комиссии _____ А.Ю. Медведев

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ П.П. Быкадоров

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

1.1. Цель дисциплины сформировать у студентов систему знаний об основных компонентах клетки, ткани, организма, об общих законах обмена вещества и энергии, о закономерности обмена веществ и энергии в живом организме, о биохимических процессах и сопровождающих их физических явлениях, характерных для живого организма.

1.2.Задачи:

- научить студентов понимать основные закономерности биологической химии;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторных исследований по биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина «Биохимия» относится к *базовой* части(Б1.О.11).Дисциплина читается в 3 семестре.Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин неорганической, аналитической, органической химии и служит основой для изучения дисциплин: кормление, содержание, разведение и селекция, оценка жизнеспособности животных, управление технологическими процессами производства и переработка продукции животноводства.

Требования к предварительной подготовке обучающихся:

- знать:общие базовые сведения по органической и неорганической химии, биологии, анатомии животных ,навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);
- уметь:анализировать физиологические показатели у животных, принимать решение по проблемам постановки опытов;
- владеть:техникой фильтрования, экстракции, определения физико-химических констант веществ, навыками работы на приборах: ФЭК, центрифуга;базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.

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

Коды компет енций	Формулировка компетенции	Индикаторы Достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной	ОПК-4.1 Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности Уметь: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в

Коды компет енций	Формулировка компетенции	Индикаторы Достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач		профессиональной деятельности Владеть: основными естественными, биологическими и профессиональными понятиями, а также методами при решении общепрофессиональных задач

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	3 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	-	-	-
Лекции	12	12	4
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	24	24	6
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	72	72	98
Контроль			
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
Модуль 1. «Статическая биохимия»		6	-	16	40
Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма		1	-	2	8
Раздел 2. Углеводы, липиды.		1	-	4	8
Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.		1	-	4	8
Раздел 4. Витамины.		1	-	2	8
Раздел 5. Ферменты. Гормоны.		2	-	4	8
Модуль 2 «Динамическая биохимия»		6	-	8	32
Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.		2	-	-	10
Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.		2	-	4	10

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	2	-	4	12
заочная форма обучения					
	Модуль 1. «Статическая биохимия»	2	-	4	60
	Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	-	-	0,5	12
	Раздел 2. Углеводы, липиды.	0,5	-	1	12
	Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.	0,5	-	1	12
	Раздел 4. Витамины.	0,5	-	0,5	12
	Раздел 5. Ферменты. Гормоны.	0,5	-	1	12
	Модуль 2 «Динамическая биохимия»	2		2	38
	Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	0,5	-	-	12
	Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	1	-	1	14
	Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	0,5	-	1	12

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Модуль 1. «Статическая биохимия»

Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма. Предмет и задачи биохимии. Структура дисциплины и ее связь с другими науками. Методология, принципы и методы биохимии. Химический состав организма животных.

Раздел 2. Углеводы, липиды. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Моносахариды: строение, номенклатура. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды. Резервные полисахариды. Структурные полисахариды. Практическое применение углеводов. Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Простые липиды, их группы, характеристика их, представители. Сложные липиды на основе фосфатидной кислоты и на основе аминспиртов, их характеристика и представители. Различия в функциональном назначении и связь его со структурой.

Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты. Структура и классификация аминокислот. Стереохимия аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Аминокислоты как лекарственные вещества. Уровни структуры белковой макромолекулы. Биологические функции белков. Классификация белков. Фибриллярные белки. Глобулярные белки. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков.. Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители.

Раздел 4. Витамины. Общая характеристика и классификация. Нарушение баланса витаминов в животном организме. Жиро- и водорастворимые витамины, их отличия и особенности. Представители жирорастворимых витаминов и их характеристика. Представители водорастворимых витаминов и их характеристика. Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов.

Раздел 5. Ферменты. Гормоны. Ферменты, их свойства, отличия от обычных катализаторов. Строение ферментов, центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов. Основы ферментативной кинетики. Регуляция активности ферментов. Мультиферментные комплексы. Применение ферментов.

Гормоны. Определение. Классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов - эндокринные железы. Гипер- и гипопункции желез.

Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза; структура, свойства, биологическая роль. Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны поджелудочной железы – инсулин, глюкагон: структура, свойства, биологическое действие. Гормоны паращитовидных желез, структура, свойства, биологическая роль. Гормоны мозгового слоя и коры надпочечников; их структура, свойства, биологическая роль. Гормоны половых желез. Их структура, свойства, биологическая роль. Простагландины. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.

Модуль 2 «Динамическая биохимия»

Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен. Общая характеристика обмена веществ и энергии в живой системе. Биологическое окисление. Окисление, сопряженное с фосфорилированием. Энергетический баланс общих путей катаболизма.

Переваривание и всасывание липидов пищи (корма). Транспорт липидов. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеридов. Окисление глицерина и жирных кислот. Баланс энергии в этих процессах. Кетонные тела, их биологическая роль, биосинтез. Биосинтез липидов. Строение клеточных мембран и их липиды.

Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликолиз – центральный путь катаболизма углеводов. Гликогенолиз, его связь с гликолизом. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Брожение, связь с гликолизом. Пентозофосфатный путь. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс энергии. Биосинтез глюкозы. Биосинтез гликогена. Регуляция метаболизма углеводов.

Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот. Расщепление белков в органах пищеварения. Пептиды. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Всасывание продуктов переваривания белков. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов.

Биосинтез белков и его основные этапы. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.). Особенности обмена нуклеиновых кислот. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Модуль 1. «Статическая биохимия»		6	2
1	Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	1	-
2	Раздел 2. Углеводы, липиды.	1	0,5
3	Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.	1	0,5
4	Раздел 4. Витамины.	1	0,5
5	Раздел 5. Ферменты. Гормоны.	2	0,5

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Модуль 2 «Динамическая биохимия»		6	2
6	Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	2	0,5
7	Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	2	1
8	Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	2	0,5
Итого		12	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены учебным процессом.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Модуль 1. «Статическая биохимия»		16	4
1	Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	2	0,5
2	Раздел 2. Углеводы, липиды.	4	1
3	Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.	4	1
4	Раздел 4. Витамины.	2	0,5
5	Раздел 5. Ферменты. Гормоны.	4	1
Модуль 2 «Динамическая биохимия»		8	2
6	Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	-	-
7	Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	4	1
8	Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	4	1
Итого		24	6

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Перед очередным аудиторным занятием студенту необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо:

- изучить конспект лекций по предыдущей теме;
- изучить соответствующий раздел по теме в основной и дополнительной рекомендуемой литературе;
- выполнить письменное домашнее задание (если предусмотрено).

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Модуль 1. «Статическая биохимия»			40	60
1.	Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма.	[1-7]	8	12
2.	Раздел 2. Углеводы, липиды.	[1-7]	8	12
3.	Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.	[1-7]	8	12
4.	Раздел 4. Витамины.	[1-7]	8	12
5.	Раздел 5.Ферменты. Гормоны.	[1-7]	8	12
Модуль 2.«Динамическая биохимия»			32	38
6.	Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	[1-7]	10	12
7	Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	[1-7]	10	14
8.	Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	[1-7]	12	12
Всего			72	98

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Объем, ч	Интерактивный метод
1.	Лекция	Витамины: классификация, свойства, представители	2	дискуссии,обсуждение
2.	Практические занятия	углеводы: классификация, строение, свойства,	2	дискуссии,обсуждение
3.	Практические занятия	липиды: классификация, строение, свойства,	2	дискуссии,обсуждение
4.	Практические занятия	белки и аминокислоты: классификация, строение,	2	дискуссии,обсуждение

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиот.
1.	Биохимия: учебник для вузов/ В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 638 с. https://docs.google.com/file/d/0B-ZkNIpksRdHUFBqTXZkWkRUV0E/edit?resourcekey=0-kACPAjk5UJosI1kcamPOg	2, электронный ресурс
2	Суслиянок Г.М. Основы биохимии: учебник/ Г.М. Суслиянок.- 2 изд., испр.- М.: ИНФРА, 2022.- 400 с.	50

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
3.	Шапиро, Я. С. Биологическая химия / Я. С. Шапиро. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-45442-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/269918
4.	Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211406

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, заглавие, издательство, год издания
5.	Пивовар А.К., Черепахина А.М., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В. Лабораторный практикум по биологической химии.– Луганск: ЛНАУ.- 2003.- 119 с.
6.	Бабурченкова М.П., Баукова Н.В., Пивовар А.К. Рабочая тетрадь по биологической химии.- Луганск: ЛГАУ.- 2019.- 56 с.
7.	Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К. др. Лабораторный практикум по биохимии / Ш.Г.Пилавов, А.К.Пивовар, М.П.Бабурченкова, Н.В.Баукова, Ж.О.Дубицкая-Луганск: ЛГАУ, 2022. _ 120 с. — URL: http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau .

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

№п/п	Наименование интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1	База данных «Агропром зарубежом» http://polpred.com http://www.derev-grad.ru/pochvovedenie/pochvovedenie.html
2	Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - http://ibooks.ru
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»- http://www.e.lanbook.com
4	Academic Search Premier - http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier Ulrich's Periodical Directory - http://ulrichsweb.serialssolutions.com
5	Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - http://agris.fao.org

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010 Std	-	+	+
2	Практические	Moodle	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия. Не предусмотрены.**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**

№ п/п	Тема лекции

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Т-312 – учебная аудитория для выполнения самостоятельной работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций	Стол – 7 шт., стул – 5 шт., стол лаб. – 2 шт., шкафы – 3 шт., холодильник – 1 шт.
2	Т-313 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол – 21 шт., стул – 34 шт., тумбочки – 2 шт., шкаф – 3 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Органическая химия	химии	согласовано
Общая и неорганическая химия	химии	согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Биохимия

направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

направленность (профиль): Технология производства продуктов животноводства

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-4	Способен 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.	ОПК-4.1 Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.	Модуль 1. «Статическая биохимия» Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма Раздел 2. Углеводы, липиды. Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты. Раздел 4. Витамины. Раздел 5. Ферменты. Гормоны. Модуль 2 «Динамическая биохимия» Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен. Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов. Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их	Модуль 1. «Статическая биохимия» Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма Раздел 2. Углеводы, липиды.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
				в профессиональной деятельности.	Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты. Раздел 4. Витамины. Раздел 5. Ферменты. Гормоны. Модуль 2 «Динамическая биохимия» Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен. Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов. Раздел 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: основными естественными, биологическими и профессиональными понятиями, а также методами при решении общепрофессиональных задач.	Модуль 1. «Статическая биохимия» Раздел 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма Раздел 2. Углеводы, липиды. Раздел 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты. Раздел 4. Витамины. Раздел 5. Ферменты. Гормоны. Модуль 2 «Динамическая биохимия» Раздел 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен. Раздел 7. Обмен углеводов. Обмен липидов. Раздел 8. Обмен белков. Обмен	Практические задания	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					нуклеиновых кислот.		

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-4. Способен 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.

ОПК-4.1. Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.

ОПК-1.4. Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.

Первый этап (пороговой уровень) «знать»: теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе и возможность их применения в профессиональной деятельности;

Тестовые задания

1. Глюкоза является (выбрать один вариант ответа):

- а) альдогексозой
- б) альдопентозой
- в) кетогексозой
- г) кетопентозой

2. Резервным углеводом человека и животных являются (выбрать один вариант ответа):

- а) гликоген
- б) крахмал
- в) целлюлоза
- г) глюкоза

3. Белки - это высокомолекулярные органические соединения, состоящие из остатков (выбрать один вариант ответа):

- а) α - L-аминокислот
- б) α - D-аминокислот
- в) β - D-аминокислот
- г) β - L-аминокислот

4. Ферментами называют сложные органические вещества, имеющие (выбрать один вариант ответа):

- а) белковой природы
- б) нуклеотидную природу
- в) кислотную природу

г) основную природу

5. Полный кислотный гидролиз нуклеиновых кислот дает все составляющие, кроме (выбрать один вариант ответа):

- а) аденозинтрифосфорной кислоты
- б) пентозы
- в) пуриновых оснований
- г) фосфорной кислоты

Ключ:

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие. Сложные вещества, присутствующие в живой системе, состоят из менее сложных структурных элементов. Определите соответствие компонентов сложным веществам.

Сложное вещество	Структурный элемент
1. липид	а) тимин
2. белок	б) рибоза
3. гликоген	в) глюкоза
4. РНК	г) аминокислота
	д) глицерин
	е) дезоксирибоза

Ключ:

1.	2.	3.	4.
д	г	в	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять основные законы и методы биохимических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. При классификации группы веществ используют различные признаки, повторяющиеся в представителях. Назовите основной признак, позволяющий распределить витамины по двум большим группам.
2. В состав белков входят 20 протеиногенных аминокислот. Все они являются α -L-аминокислотами. Укажите, является ли γ -аминомасляная кислота протеиногенной.
3. Чаще всего коферментами сложных ферментов являются водорастворимые витамины и их производные, нуклеотиды различной сложности и другие вещества. Определите, относится ли к коферментам тирозин.
4. Известно, что гормоны являются регуляторами различных сторон обмена веществ и энергии. Они могут быть гормонами-регуляторами и гормонами-исполнителями. Укажите железу внутренней секреции, продуцирующую гормоны-регуляторы.

5. Полный кислотный гидролиз нуклеиновых кислот приводит к образованию ряда веществ, в том числе азотистых оснований – аденина, гуанина, урацила, тимина и цитозина. Определите, какое из них не входит в состав ДНК.

Ключ:

1.	отношение к растворителю
2.	не является
3.	не относится
4.	гипофиз
5.	урацил

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: возможностью применения теоретических основ и практических навыков в биохимии.

Практические задания

1. Развитие вторичных половых признаков у животных стимулируют половые гормоны. Укажите гормон, стимулирующий развитие вторичных половых признаков у самцов.
2. Система классификации ферментов предполагает деление на класс в зависимости от типа реакций, которые они катализируют. Укажите количество классов ферментов.
3. . Водорастворимые витамины и их производные входят в состав сложных ферментов. Флавинадениндинуклеотид является коферментом ряда ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные реакции в клетке. Укажите, производное какого витамина входит в состав данного кофермента..
4. Различные ферменты проявляют максимум активности при различных значениях pH. Обычно это те значения, которые характерны для того места, где работает данный фермент. Приведите значение pH, при котором проявляется максимальная активность фермента желудка пепсина.
5. Сложные белки состоят из белковой и небелковой части. Небелковую часть молекулы сложного белка могут представлять вещества различных классов. Укажите название группы сложных белков, где небелковая часть представлена липидом.

Ключ:

1.	тестостерон
2.	шесть
3.	ВитаминВ2
4.	1,0 – 2,5
5.	липопротеиды

Вопросы для зачета

Вопросы к зачету по курсу биологической химии

1. Основные этапы развития биохимии. Статическая и динамическая биохимия. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Значение биохимии для биологии, медицины, сельского хозяйства.
2. Функции белков в организме.
3. Структурные компоненты белков - аминокислоты. Их свойства. Методы изучения состава белков.
4. Классификация аминокислот. Моноаминомонокарбоновые кислоты, их строение и роль

в жизнедеятельности.

5. Моноаминодикарбоновые кислоты, их структура и значение в азотистом обмене.
6. Диаминомонокарбоновые кислоты, их строение и биологическая роль.
7. Ароматические аминокислоты, их структура и обмен в организме.
8. Строение белков. Типы химических связей в молекуле белка. Уровни организации белковых молекул. Современные методы изучения структуры и свойств белков. Форма белковых молекул.
9. Физико-химические свойства белков (молекулярный вес и методы его определения, коллоидное состояние, амфотерность белков).
10. Реакции осаждения белков.
11. Характеристика основных групп простых белков: протаминов и гистонов, альбуминов и глобулинов, проламинов, глютелинов, склеропротеинов (протеиноидов).
12. Сложные белки - протеиды. Их классификация. Белковый компонент и простетическая группа в протеидах.
13. Нуклеопротеиды, их химическое строение. Типы нуклеиновых кислот, их химический состав и строение.
14. ДНК: состав, структура, роль в организме.
15. Строение РНК. Типы РНК, их роль в организме.
16. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Общие свойства ферментов.
17. Активация и инаktivация ферментов в организме. Роль этих процессов.
18. Структура ферментов. Механизм действия ферментов. Роль активного центра в каталитической функции фермента (на примере ацетилхолинэстеразы).
19. Кинетика ферментативных процессов. Субстратная константа (K_s) и константа Михаэлиса (K_m).
20. Номенклатура и классификация ферментов.
21. Характеристика класса гидролаз.
22. Трансферазы, их классификация, структура и механизм действия на примере трансаминаз.
23. Оксидоредуктазы. Химическая природа коферментов и механизм действия оксидоредуктаз.
24. Общая характеристика и классификация витаминов.
25. Характеристика жирорастворимых (А, D, E, К и F) и водорастворимых (С, Р, Н и группы В) витаминов: строение, физико-химические свойства, признаки авитаминоза, суточная норма, содержание в продуктах и участие в обмене веществ.
26. Общая характеристика желез внутренней секреции. Роль гормонов в регуляции функций организма и обмене веществ. Взаимодействие между эндокринными железами.
27. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов гипофиза, половых гормонов, тироксина, адреналина, инсулина, кортикостероидов. Заболевания, связанные с гипер- и гипофункциями эндокринных желез.
28. Общие понятия об обмене веществ в организме. Диалектическое единство процессов ассимиляции и диссимиляции. Основной обмен. Понятие о промежуточном и энергетическом обменах. Макроэргические соединения.
29. Биологическая роль углеводов в организме человека.
30. Пути распада полисахаридов и дисахаридов в желудочно-кишечном тракте. Судьба всосавшихся моносахаридов.
31. Гликогенная функция печени (синтез и распад гликогена в печени).
32. Гликолиз и гликогенолиз как источники энергии в условиях анаэробного брожения. Современная схема гликолиза.
33. Химизм спиртового брожения, его связь с гликолизом. Другие виды брожения, их использование.
34. Аэробное превращение углеводов: окислительное декарбоксилирование

пировиноградной кислоты, цикл Кребса. Пентозный (апотомический) цикл окисления углеводов.

35. Энергетический баланс при обмене углеводов.

36. Образование и использование молочной и пировиноградной кислот в организме. Глюконеогенез.

37. Регуляция углеводного обмена.

38. Современная теория биологического окисления. Структура, функции и механизм действия ферментов дыхательной цепи.

39. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование.

40. Роль АТФ в обменных процессах и жизнедеятельности.

41. Биологическая роль липидов в организмах человека и животных.

42. Классификация липидов.

43. Структура и физико-химические свойства жиров.

44. Фосфолипиды, их классификация, строение, биологическая роль.

45. Общая характеристика стерина и стеридов: строение, свойства, распространение. Связь стерина с гормонами и витаминами.

46. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их структура и роль в обмене жиров.

47. Переваривание и всасывание фосфолипидов и стеридов.

48. Ресинтез жиров и фосфолипидов в стенке кишечника.

49. Обмен жиров в организме. Окисление глицерина. Современная теория β -окисления высших жирных кислот (с четным и нечетным числом углеродных атомов, непредельных кислот). α -окисление высших жирных кислот.

50. Синтез высших жирных кислот в организме.

51. Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов.

52. Обмен стеридов в организме (синтез и распад холестерина).

53. Энергетический баланс при окислении липидов (жиров).

54. Обмен ацетил-КоА.

55. Регуляция и нарушение жирового обмена. Образование ацетоновых тел в печени.

56. Значение белков в жизнедеятельности организмов. Азотистый баланс. Нормы белка в питании. Биологическая ценность белков. Белковые «резервы». Скорость и глубина обновления белков различных органов и тканей.

57. Обмен простых белков. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте при участии протеолитических ферментов. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Всасывание продуктов переваривания.

58. Гниение белков в кишечнике и пути обезвреживания продуктов гниения.

59. Общие пути обмена аминокислот. Типы дезаминирования аминокислот. Ферменты дезаминирования. Механизм окислительного дезаминирования.

60. Трансаминирование аминокислот при посредстве фосфопиридоксала. Биологическая роль этого процесса.

61. Связь процессов дезаминирования и трансаминирования. Биологическое значение непрямого дезаминирования.

62. Декарбоксилирование аминокислот. Роль биогенных аминов в организме и пути их распада.

63. Конечные продукты обмена аминокислот. Образование аммиака и пути его обезвреживания.

64. Современная теория синтеза мочевины.

65. Биосинтез белка в организме. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Матричный механизм синтеза белка.

66. Регуляция биосинтеза белка.

67. Расщепление нуклеиновых кислот. Деструкция азотистых оснований.

68. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

69. Матричный синтез нуклеиновых кислот.

70. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 19-20 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 15-18 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 12 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-11 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 20 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).