

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 14.01.2026 16:29:26  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e6808271c3a1b5796b42c

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Соколенко Н. М. \_\_\_\_\_

«29» апреля 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного модуля «Пищевая химия»

(учебные дисциплины «Биохимия» и «Пищевая химия»)

для направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
направленность (профиль) Технология мяса и мясных продуктов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 936.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

доцент \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии

( протокол № 9 от «15» апреля 2025 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 9 от «24» апреля 2025 г.)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_ **Ф.М. Снегур**

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

## **учебной дисциплины «Биохимия»**

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

**Предметом дисциплины «Биохимия»** являются химический состав живой системы, превращения веществ и энергии в ней, а также регуляция процессов, происходящих в клетке и организме.

**Целью дисциплины** является 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.

**Основными задачами** изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний о химическом составе клетки и организма;
- освоение вопросов возможности самопроизвольных превращений в живой системе;
- изучение вопросов обмена веществ и энергии;
- получение целостной картины о регуляции обмена веществ и энергии в животном организме;
- получение теоретических знаний биохимических процессов в сырье в технологическом потоке.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы.** Дисциплина Б1.О.24.01 «Биохимия» является частью модуля Б1.О.24 «Пищевая химия» обязательной части основой профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Дисциплина обеспечивает расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций, сформированных в ходе изучения дисциплин «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

Дисциплина читается в третьем и четвертом семестре, предшествует обязательным профессиональным дисциплинам.

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (БЗ.01).

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-2</b>	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.1</b> Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе и возможность их применения в профессиональной деятельности; <b>уметь:</b> применять основные законы и методы биохимических исследований для решения задач профессиональной деятельности; <b>иметь навыки:</b> владения теоретическими основами биохимии в профессиональной деятельности.
		<b>ОПК – 2.2</b> Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности <b>уметь:</b> обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности <b>иметь навыки:</b> основными естественными, биологическими и профессиональными понятиями, а также методами при решении общепрофессиональных задач
		<b>ОПК - 2.3</b> Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач	<b>Знать:</b> теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе <b>уметь:</b> применять конкретные законы и методы биохимии в комплексном решении производственных задач <b>иметь навыки:</b> использовать полученные знания и умения в комплексном решении производственных задач

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения		Очно-заочная форма обучения	
	всего зач.ед. / часов	объём часов		всего часов		всего часов
		3 семестр	4 семестр	3 семестр	3 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	3/108	2/72	3/108	2/72	
Аудиторная работа:	114	68	46	10	8	
Лекции	32	18	14	4	4	
Практические занятия	-	-	-	-	-	
Лабораторные работы	42	28	14	6	4	
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-	
Предэкзаменационные консультации	-	-	-	-	-	
КРВЭС	40	22	18		-	
Самостоятельная работа обучающихся, час	66	40	26	98	64	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен	

### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	КРВЭС	СРС
	очная форма обучения					
	<b>Раздел 1. Статическая биохимия</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>36</b>
	Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты	8	-	14	10	18
	Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты	8	-	8	10	18
	<b>Раздел 2. Динамическая биохимия</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
	Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе	10	-	8	10	15
	Тема 4. Биохимия мяса, мясопродуктов, молока и молокопродуктов	6	-	12	10	15
	<b>Итого</b>	<b>32</b>		<b>42</b>	<b>40</b>	<b>66</b>
	заочная форма обучения					
	<b>Раздел 1. Статическая биохимия</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>		<b>80</b>
	Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты	2	-	4		40
	Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты	2	-	2		40
	<b>Раздел 2. Динамическая биохимия</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>		<b>82</b>

Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе	3	-	2		48
Тема 4. Биохимия мяса, мясопродуктов, молока и молокопродуктов	1	-	2		34
<b>Итого</b>	<b>8</b>		<b>10</b>		<b>162</b>
Очно-заочная форма обучения					

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

### Раздел 1. Статическая биохимия

Тема 1. Цель и задачи биохимии. История развития биохимии как науки. Клетка – основа живой системы. Вода как основа жизни. Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Моносахариды: строение, номенклатура. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды (гликаны). 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 аминокислот, их характеристика и представители. Различия в функциональном назначении и связь его со структурой. Амфифильные свойства сложных липидов. Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. 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. Применение белков в ветеринарной практике. Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Природные нуклеотиды их структура и функции. Макроэргические нуклеотидтрифосфаты. Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот. Структура и функции рибонуклеиновых кислот.

Тема 2. Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. 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. Основы эндокринологии. Гормоны животных и человека. Клетки - мишени. Рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Биологическое действие гормонов. Механизм действия гормонов. Гормоны центральных желез. Гормоны периферических желез. Простагландины. Гормоны ЖКТ. Основы энзимологии. 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.

## Раздел 2. Динамическая биохимия

Тема 3. Обмен веществ и энергии в живой системе. Понятие о метаболизме. Общая характеристика обмена веществ и энергии в живой системе. Основы термодинамики и термохимии. Физико-химические системы и их классификация. Общая характеристика растворов высокомолекулярных веществ. Белки как коллоиды. Пути образования энергии в живой системе. Биологическое окисление. Обмен углеводов. Гликолиз и брожение. Гликогенолиз и гликогенез. Пентозофосфатный цикл. Цикл трикарбоновых кислот. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликолиз – центральный путь катаболизма углеводов. Гликогенолиз, его связь с гликолизом. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Брожение, связь с гликолизом. Пентозомонофосфатный путь. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс энергии. Биосинтез глюкозы. Биосинтез гликогена. Регуляция метаболизма углеводов. Обмен липидов. Липолиз и липогенолиз.

Переваривание и всасывание липидов пищи (корма). Транспорт липидов. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеридов. Окисление глицерина и жирных кислот. Баланс энергии в этих процессах. Кетоновые тела, их биологическая роль, биосинтез. Биосинтез липидов. Строение клеточных мембран и их липиды. Обмен аминокислот. Выведение азота. Использование безазотистого остатка аминокислот.

Переваривание белков в ЖКТ и внутриклеточный протеолиз. Дезаминирование, трансаминирование, непрямо дезаминирование аминокислот. Превращение углеродного скелета аминокислот. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез мочевины. Биологическая фиксация молекулярного азота. Регуляция биосинтеза аминокислот. Отдельные вопросы молекулярной биологии: репликация, транскрипция, трансляция. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Синтез ДНК (репликация): инициация, элонгация и терминация синтеза. Репарация ДНК. Синтез РНК (транскрипция): инициация, элонгация и терминация. Генетический код. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. Активация и рекогниция аминокислот. Процессинг. Регуляция синтеза белка.

Тема 4. Биохимия мышечной ткани. Мышечное сокращение. Общая характеристика мышечной ткани. Химический состав скелетной мускулатуры. Обмен веществ в мышечной ткани. Мышечное сокращение. Биохимия посмертного окоченения. Биохимические процессы созревания мяса. Посмертное окоченение, что это такое. Основные биохимические процессы, сопутствующие и определяющие его. Биохимия созревания мяса. Строение молочной железы. Биохимические процессы синтеза компонентов молока. Альвеолярная ткань и ее значение. Значение соединительной ткани в синтезе компонентов молока. Виды секреции молока. Биохимия молока. Химический состав молока. Созревание молока. Биохимия производства молочнокислых продуктов и сыров.

### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	<b>Раздел 1. Статическая биохимия</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
	Тема 1.	<b>8</b>	<b>2</b>
1.	Цель и задачи биохимии. История развития биохимии как науки. Клетка – основа живой системы. Вода как основа жизни. Виды	1	-

2.	Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	2	0,5
3.	Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	2	0,5
4.	Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	2	0,5
5.	Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	1	0,5
	<b>Тема 2.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
6.	Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители	4	1
7.	Основы эндокринологии	2	0,5
8.	Основы энзимологии	2	0,5
	<b>Раздел 2. Динамическая биохимия</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
	<b>Тема3.</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
9.	Обмен веществ и энергии в живой системе. Понятие о метаболизме	2	0,5
10.	Обмен углеводов. Гликолиз и брожение. Гликогенолиз и гликогенез. Пентозофосфатный цикл. Цикл трикарбоновых кислот	4	1
11.	Обмен липидов. Липолиз и липогенолиз	1	0,5
12.	Обмен аминокислот. Выведение азота. Использование безазотистого остатка аминокислот	2	0,5
13.	Отдельные вопросы молекулярной биологии: репликация, транскрипция, трансляция	1	0,5
	<b>Тема 4.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
14.	Биохимия мышечной ткани. Мышечное сокращение	2	0,5
15.	Биохимия посмертного окоченения. Биохимические процессы созревания мяса	1	-
16.	Строение молочной железы. Биохимические процессы синтеза компонентов молока	2	0,5
17.	Биохимия молока	1	-
<b>Всего</b>		<b>32</b>	<b>8</b>

#### 4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная

Не предусмотрены

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ



№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Статическая биохимия		22	6
Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты		14	4
1.	Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение глюкозы в сыворотке крови	4	1
2.	Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение холестерина в сыворотке крови	2	1
3.	Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение белка в сыворотке крови различными методами. Хроматография аминокислот.	4	1
4.	Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Определение составляющих частей НК в гидролизате дрожжей.	4	1
Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты		8	2
5.	Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства. Определение каротина в сыворотке крови. Качественные реакции на витамины.	2	1
6	Основы эндокринологии.	2	
7.	Основы энзимологии. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций.	4	1
Раздел 2. Динамическая биохимия		20	4
Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системеб		8	2
8.	Обмен веществ и энергии в живой системе. Понятие о метаболизме. Определение промежуточных метаболитов.	1	-
9	Обмен углеводов. Гликолиз и брожение. Гликогенолиз и гликогенез. Определение промежуточных метаболитов обмена.	2	1
10.	Обмен липидов. Липолиз и липогенолиз	2	-
4	Обмен аминокислот. Выведение азота. Использование безазотистого остатка аминокислот. Определение аммиака.	2	1
5	Отдельные вопросы молекулярной биологии: репликация, транскрипция, трансляция	1	-
Тема 4. Биохимия мяса, мясопродуктов, молока и молокопродуктов		12	2

1.	Биохимия мышечной ткани. Мышечное сокращение. Определение белков мышечной ткани.	4	1
2.	Биохимия посмертного окоченения. Биохимические процессы созревания мяса	2	-
3.	Строение молочной железы. Биохимические процессы синтеза компонентов молока. Отдельные компоненты молока.	4	-
4.	Биохимия молока. Определение кислотности молока и молокопродуктов.	2	1
<b>Всего</b>		<b>36</b>	<b>10</b>

#### **4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

##### **4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)**

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

##### **4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ**

№ п/п	Тема реферата, расчетно-графических работ и др.

Рефераты, расчетно-графические работы 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
Раздел 1. Статическая биохимия			36	80
Тема 1. Введение. Строение клетки. Углеводы. Липиды. Белки. Нуклеиновые кислоты		1.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. Учебник / В.П. Комов - М.: Дрофа, 2006 2. Сусянок Г.М. Основы биохимии: учебник/Г.М. Сусянок.- 2-е изд., исп.- М.:ИНФА-М., 2022. – 400 с	18	40
Тема 2. Витамины. Гормоны. Ферменты			18	40
Раздел 2. Динамическая биохимия			30	82
Тема 3. Обмен основных групп веществ и энергии в живой системе		1.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. Учебник / В.П. Комов - М.: Дрофа, 2006. 2. Сусянок Г.М. Основы биохимии: учебник/Г.М. Сусянок.- 2-е изд., исп.- М.:ИНФА-М., 2022. – 400 с	15	48
Тема 4. Биохимия мяса, мясопродуктов, молока и молокопродуктов		1.Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. Учебник / В.П. Комов - М.: Дрофа, 2006 2. Сусянок Г.М. Основы биохимии: учебник/Г.М. Сусянок.- 2-е изд., исп.- М.:ИНФА-М., 2022. – 400 с 3. Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. /Л.С. Кудряшов. – М.: Дели принт, 2008. 4. К.К Горбатова Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. Учебное пособие / СПб.: Питер, 2003.	15	34
Всего			66	162

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Пищевые добавки, виды и использование	Интерактивная лекция	2

#### 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 приложении к настоящей программе.

#### 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 библи.
1.	Биохимия: учебник для вузов/ В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 638 с.	2, электронный ресурс
2.	Сусликов Г.М. Основы биохимии: учебник/Г.М. Сусликов.- 2-е изд., исп.- М.:ИНФА-М., 2022. – 400 с	50 шт.
3.	Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. /Л.С. Кудряшов. – М.: Дели принт, 2008. -	1, электронный ресурс
4.	К.К Горбатова Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. Учебное пособие / СПб.: Питер, 2003. – 314 с.	2, электронный ресурс

5	Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213076">https://znanium.com/catalog/product/1213076</a> (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	эл. ресурс
6.	Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-98879-162-1, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/466478">https://znanium.com/catalog/product/466478</a> (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	эл. ресурс

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Биохимия: учебник для вузов/ В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 638 с.
2.	Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. /Л.С. Кудряшов. – М.: Дели принт, 2008. -

3.	Колеснов А.Ю. Биохимические системы в оценке качества продуктов питания (ферментативный катализ). – М.: Пищевая промышленность, 2000. – 416 с.
4.	К.К Горбатова Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. Учебное пособие / СПб.: Питер, 2003. – 314 с.

### 6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания

Не предусмотрены.

### 6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	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: <a href="http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau">http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau</a> .
2.	Пивовар А.К., Бабурченкова М.П. Рабочая тетрадь по биохимии. – Луганск: ЛНАУ, 2022. – 60 с.
3.	Пивовар А.К., Черепихина А.М., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В. Биохимия. Методические указания и контрольные задания. – Луганск:ЛНАУ, 2005. – 21 с.

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

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki">https://ru.wikipedia.org/wiki</a> (дата обращения: 11.04.2025).
2.	Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm">http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm</a> (дата обращения: 11.04.2025).
3.	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html">http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html</a> Химический портал
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5.	Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» - <a href="http://www.znanium.ru">http://www.znanium.ru</a> (дата обращения: 11.04.2025)

### 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	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов Moodle	+	-	+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Тема, вид занятия

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-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
2.	Т-312 – аудитория для выполнения самостоятельной работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций, лаборантская	Стол – 7 шт., стул – 5 шт., стол лаб. – 2 шт., шкафы – 3 шт., холодильник – 1 шт.

## 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
Пищевая химия	Кафедра химии	согласовано
Физико-химические основы переработки мясного сырья, Методы исследования мяса и мясных продуктов, Биологически активные и пищевые добавки в мясной отрасли, Технология мяса и мясных продуктов.	Кафедра технологии мяса и мясопродуктов	согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой



Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

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

для направления подготовки 19.03.02. Продукты питания животного происхождения  
направленность (профиль) Технология мяса и мясных продуктов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ, И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.1</b> Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе и возможность их применения в профессиональной деятельности;	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты закрытого типа	Зачет, Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> применять основные законы и методы биохимических исследований для решения задач профессиональной деятельности;	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	<b>иметь навыки:</b> теоретических основ биохимии в профессиональной деятельности.	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Практические задания	Зачет, Экзамен
		<b>ОПК-2.2</b> Осуществляет выбор законов и методов	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучн	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты закрытого типа	Зачет, Экзамен

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
		исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности		ых дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности			
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	<b>иметь навыки::</b> основными естественными, биологическими и профессиональными понятиями, а также методами при решении общепрофессиональных задач	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Практические задания	Зачет, Экзамен

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
		<b>ОПК-2.3</b> Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты закрытого типа	Зачет, Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> применять конкретные законы и методы биохимии в комплексном решении производственных задач	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	<b>иметь навыки:</b> использовать полученные знания и умения в комплексном решении производственных задач	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Практические задания	Зачет, Экзамен

## 2. 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.	<b>Тест</b>	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.	<b>Опрос</b>	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»

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
					(2)
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				полностью.	
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	<b>Зачет</b>	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»
5.	<b>Экзамен</b>	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать	Оценка «Отлично» (5)



№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		изучения дисциплины.		<p>проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу.</p> <p>Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	Оценка «Хорошо» (4)
				Показано знание теории	Оценка

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p>	«Удовлетворительно» (3)
				<p>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 не ответил ни на один вопрос билета и дополнительные вопросы экзаменатора.</p>	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

### **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 – 2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

**ОПК – 2.1. Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе**

#### **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)  $\alpha$ - L-аминокислот
- б)  $\alpha$ - D-аминокислот
- в)  $\beta$ - D-аминокислот
- г)  $\beta$ - L-аминокислот

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

- А) полипептидную природу
- 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.

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

Название сложного вещества	Компонент
1. липид	а) тимин
2. белок	б) рибоза
3. гликоген	в) глюкоза
4. ДНК	г) аминокислота
	д) глицерин
	е) урацил

**Ключ:**

1.	2.	3.	4.
д	г	в	а

**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  $\alpha$ -L-аминокислотами. Укажите, является ли  $\gamma$ -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.

**Ключи:**

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

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»:** возможности использования теоретических основ биохимии в профессиональной деятельности.

## Практические задания

1. Биологическая ценность пищевого белка определяется ...
2. Гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте осуществляется протеазами. Основной протеазой желудка является...
3. Мышечное сокращение обусловлено наличием в мышечном волокне нескольких белков, которыми являются...
4. Температура плавления жира определяется его...
5. Ферменты желудочно-кишечного тракта, гидролизующие белки, пепсин, трипсин и химотрипсин являются ...

### Ключи:

1.	присутствием незаменимых аминокислот
2.	пепсин
3.	актин и миозин
4.	жирнокислотным составом
5.	эндопептидазами

**ОПК – 2.2. Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе**

### Тестовые задания

**1. Гидроксильную группу в радикале имеют (выбрать два правильных ответа):**

- а) серин
- б) аланин
- в) треонин
- г) цистеин

**2. Активный центр сложного фермента включает (выбрать один ответ):**

- а) аминокислотные остатки
- б) аминокислотные остатки, ассоциированные с небелковыми веществами
- в) небелковые органические вещества
- г) металлы

**3. К гормонам белковой природы относится (выбрать один ответ):**

- а) трийодтиронин
- б) тироксин
- в) адреналин
- г) инсулин

**4. Пуриновыми основаниями являются (выбрать два правильных ответа):**

- а) аденин
- б) урацил
- в) цитозин
- г) гуанин

**5. Гидролиз сахарозы приводит к образованию (выбрать один ответ):**

- а) глюкозы и галактозы
- б) глюкозы и маннозы
- в) глюкозы и фруктозы
- г) глюкозы и глюкозы

**Ключи:**

1.	а, в
2.	б
3.	г
4.	а, г
5.	в

**6. Прочитайте текст и установите соответствие. Олигосахариды могут относиться к восстанавливающему типу или к не восстанавливающему типу, в зависимости от наличия свободного гликозидного гидроксила. Определите, к какому типу относятся углеводы приведенные ниже.**

Название углевода	Тип
1. мальтоза	а) восстанавливающий
2. сахароза	
3. лактоза	б) не восстанавливающий
4. трегалоза	

**Ключ:**

1.	2.	3.	4.
а	б	а	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. Гормоны синтезируются железами внутренней или смешанной секреции. Приведите пример гормонов, которые синтезируются железой смешанной секреции.
2. В результате реакций глюконеогенеза синтезируется глюкоза. Реакции этого пути и, соответственно, ферменты их катализирующие, находятся в цитоплазме клеток. Укажите орган организма животного, где осуществляется синтез глюкозы *de novo*.
3. 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.
4. 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.

5. Синонимом энергии для живой системы является АТФ. Это сложное соединение, в составе которого находятся углеводный остаток, азотистое основание, фосфорная кислота. Приведите общее название такого соединения.

**Ключи:**

1.	инсулин, глюкагон
2.	печень
3.	липопротеиды
4.	витамин В <sub>2</sub>
5.	нуклеотид

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки:»: возможности использования теоретических основ биохимии в профессиональной деятельности.**

### 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. Выделяют различные виды ингибирования активности ферментов, одним из которых является конкурентное ингибирование. Укажите структуру конкурентного ингибитора.
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. Источником аммиака в организме являются различные азотсодержащие вещества, обмен которых приводит к его образованию. Мочевина содержит несколько атомов азота. Укажите на возможность образования аммиака из мочевины в организме животного.

**Ключи:**

1.	тестостерон
2.	шесть
3.	структура, подобная субстрату
4.	1,0 – 2,5
5.	не образуется

**ОПК – 2.3. Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе**

### Тестовые задания

**1. Нейтральной аминокислотой является (один правильный ответ):**

- а) аргинин
- б) лизин
- в) валин
- г) гистидин

**2. Радикалы аминокислотных остатков полипептидной цепи не участвуют в формировании структуры молекулы белка (один правильный ответ):**

- а) первичная
- б) вторичная
- в) третичная
- г) четвертичная

**3. Ферменты необратимо ингибируются под действием (один правильный ответ):**

- а) липидов
- б) аминокислот
- в) ионов тяжелых металлов
- г) углеводов

**4. В состав нуклеотида входит (один правильный ответ):**

- а) пентоза
- б) азотистое основание и пентоза
- в) азотистое основание
- г) азотистое основание, пентоза, фосфорная кислота

**5. Стероиды являются производными (один правильный ответ):**

- а) фенантрен
- б) циклопентан
- в) пергидрофенантрен
- г) циклопентанпергидрофенантрен

**Ключи:**

1.	в
2.	а
3.	в
4.	г
5.	г

**6. Прочитайте текст и установите соответствие. В процессе синтеза белка и нуклеиновых кислот используется матрица, на которой и происходит синтез. Установите соответствие этапу переноса генетической информации используемой матрицы.**

Название этапа переноса	Название матрицы
1. репликация	а) м-РНК
2. трансляция	б) одна цепь ДНК
3. транскрипция	в) две цепи ДНК
	г) синтез углеводов
	д) синтез липидов

**Ключ:**

1.	2.	3.
в	а	б

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять конкретные законы и методы биохимии в комплексном решении производственных задач**



### Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Энергия в клетке образуется за счет реакций фосфорилирования, которые могут осуществляться за счет прямого переноса энергии связи и остатка фосфорной кислоты от субстрата и опосредованного переноса за счет энергии, образующейся в окислительно-восстановительных реакциях. Укажите способ образования энергии в реакциях гликолиза.
2. У млекопитающих существует высокая потребность в фенилаланине. Укажите причину этой потребности.
3. К липидам относят органические вещества сложноэфирной природы, хорошо растворимые в органических неполярных растворителях и плохо растворимы в воде и полярных растворителях. Укажите группу липидов, где помимо остатка спирта и кислоты присутствует остаток углевода.
4. Молекула белка имеет несколько уровней организации – первичный, вторичный, третичный и четвертичный. Каждый из них стабилизируется определенными видами химической связи. Укажите связь, стабилизирующую вторичную структуру молекулы белка.
5. Чаще всего классификацию витаминов осуществляют на основе их физических свойств – по отношению к растворителю их подразделяют на жирорастворимые и водорастворимые витамины. Однако витаминам этих групп соответствует и разная физиологическая нагрузка. Укажите физиологическую роль водорастворимых витаминов.

#### Ключи:

1.	субстратное фосфорилирование
2.	синтез тирозина
3.	гликолипиды
4.	водородная связь
5.	коферменты ферментов

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки:»: использования полученные знания и умения в комплексном решении производственных задач**

### Практические задания

1. Принято считать, что органические кислоты, в составе которых находится две и больше кратных связей, являются полиненасыщенными и входят в состав витамина F. Определите, относится ли линолевая кислота к полиненасыщенным органическим кислотам.
2. Определите заряд аминокислоты лизина, для которой значение ИЭТ равно 9,74, в растворе с  $\text{pH} < 7$ .
3. Известно, что оптической активностью обладают соединения, в своем составе содержащие несимметричные атомы углерода. Укажите, будет ли аминокислота глицин иметь оптические изомеры.
4. Определите, сколько молекул аденозинтрифосфорной кислоты образуется при окислении молекулы глицерина до молочной кислоты под воздействием ферментов гликолиза, если на активацию глицерина затрачивается молекула АТФ.
5. В пируватдегидрогеназной реакции под воздействием пируватдегидратазного ферментного комплекса из пировиноградной кислоты образуется ацетил-КоА,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{НАДН} + \text{H}^+$ . Определите, какое количество АТФ может образоваться из полученных метаболитов.

**Ключи:**

1.	относится
2.	+ 1
3.	не будет
4.	1
5.	3

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета и экзамена.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения раздела дисциплины как результат 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.

Экзамен проводится в устной форме с учетом результатов текущего контроля.

**Оценочные средства для проведения экзамена**

Аттестация проводится в форме устного экзамена.

**Вопросы для зачета**

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 инактивация 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, Е, 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 гипofункциями эндокринных желез.
28. Биологическая роль углеводов в организме человека.

#### **Экзаменационные вопросы 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 инактивация 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, K 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 гипofункциями 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 обмена. 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 (апомический) 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 стероидов и стеридов: строение, свойства, распространение. Связь стероидов 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  $\beta$ -окисления высших жирных кислот (с четным и нечетным числом углеродных атомов, непредельных

- кислот). а-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 фосфопиридоксаля. 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.
  71. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности (обмена веществ).
  72. Общая биохимическая характеристика воды (содержание и распределение в организме и клетке, состояние воды). Физиологическая роль воды в организме. Обмен воды.
  73. Роль минеральных веществ в организме и их обмен.
  74. Буферные системы организма и механизм их действия.
  75. Регуляция водно-солевого обмена.

## **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 выставляется 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.

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

## **учебной дисциплины «Пищевая химия»**

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

**Предметом** дисциплины «Пищевая химия» являются современные теоретические представления о химическом составе пищевого сырья, полупродуктов и готовых продуктов, строении и свойствах слагающих их основных химических соединений, закономерностях превращений макро- и микронутриентов (белков, липидов, углеводов, витаминов, минеральных веществ) при хранении продуктов питания и переработке пищевого сырья.

**Целью дисциплины** является формирование базовой системы знаний, которая отвечает современным технологиям пищевых продуктов.

**Основными задачами** изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний о химическом составе сырья и пищевых систем, их полноценности и безопасности;
- получение современных представлений о превращении макро-, микронутриентов и неалиментарных веществ в технологическом потоке;
- ознакомление с теоретическими основами извлечения и фракционирования компонентов сырья и пищевых систем;
- получение навыков анализа и изучения пищевых систем, их компонентов и добавок.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.О.24.02 «Пищевая химия» является частью модуля Б1.О.24 «Пищевая химия» обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Дисциплина основывается на изучении дисциплин «Неорганическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Органическая и биорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия».

Дисциплина читается в пятом семестре, предшествует блоку обязательных профессиональных дисциплин, таких как «Физико-химические основы переработки мясного сырья», «Методы исследования мяса и мясных продуктов», «Биологически активные и пищевые добавки в мясной отрасли», «Технология мяса и мясных продуктов».

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).

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

<b>Коды компетенций</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>ОПК-2</b>	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.1</b> Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности <b>Иметь навыки:</b> использования основных естественных, биологических и профессиональными понятий и методов при решении общепрофессиональных задач
		<b>ОПК – 2.2</b> Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные особенности пищевых систем и их состава; способы коррективы пищевой системы. <b>Уметь:</b> выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом эффективности, оценки рисков и возможных последствий; осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач. <b>Иметь навыки:</b> применения современных методик расчета и анализа показателей, характеризующих пищевые системы.
		<b>ОПК - 2.3</b> Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач	<b>Знать:</b> теоретические основы пищевой химии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе <b>Уметь:</b> применять конкретные законы и методы в комплексном решении производственных задач <b>Иметь навыки:</b> использования полученных знаний и умений в комплексном решении производственных задач по обеспечению населения качественными продуктами питания



### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего часов	
		5 семестр	5 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	2/72	2/72	2/72	
Контактная работ, часов:	28	28	8	
- лекции	14	14	4	
- практические занятия	-	-	-	
- лабораторные работы	14	14	4	
Самостоятельная работа, часов	26	26	64	
Контактная работа в электронной среде (КРВЭС)	18	18	-	
Контроль			-	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	

### 4. Содержание дисциплины

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

#### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

##### Раздел 1 Химический состав пищевых систем

##### Тема 1. Белки и аминокислоты

Белки. Аминокислоты как составная часть белков. Функциональные особенности и классификация. Химические свойства. Проблема белкового дефицита. Белки пищевого сырья. Изменения в технологическом потоке.

##### Тема 2. Липиды

Общая характеристика липидов. Жирнокислотный состав. Функциональные особенности и связь со структурой. Химические свойства липидов. Изменения в технологическом потоке.

##### Тема 3. Углеводы

Общая характеристика углеводов. Физиологическое значение и функции. Углеводы сырья. Изменения углеводов в технологическом потоке.

##### Тема 4. Минеральные вещества

Значение минеральных веществ. Превращения минеральных веществ в технологическом потоке. Методы определения. Вода. Роль льда в обеспечении стабильности пищевых продуктов.

##### Тема 5. Витамины и ферменты

Общая характеристика витаминов. Значение витаминов и особенности. Витаминизация продуктов питания. Общая характеристика ферментов. Классификация и

номенклатура. Значение ферментов в пищевых технологиях. Воздействие на активность ферментов факторов технологического потока.

## **Раздел 2. Пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов и физиологические аспекты питания**

Тема 6. Пищевые добавки и БАД

Общая характеристика. Классификация пищевых добавок. Требования к безопасности пищевых добавок. Характеристика биологически активных добавок (БАД). Введение БАД в состав пищевых продуктов.

Тема 7. Чужеродные вещества и загрязнение пищевых продуктов

Общие сведения определения и классификация чужеродных веществ и загрязнения. Пути попадания их в продукты питания. Окружающая среда как источник загрязнения. Антиалиментарные факторы питания. Фальсификация продуктов питания.

Тема 8. Физиологические аспекты химии питания

Питания и переваривания основных составных частей пищи в ЖКТ человека. Теории и концепции питания. Нормирование потребления веществ и энергия. Пищевой рацион современного человека. Концепция здорового питания. Функциональные ингредиенты и продукты

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
<b>Очная форма обучения</b>					
	<b>Раздел 1. Химический состав пищевых систем</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>13</b>
1.	Тема 1. Белки и аминокислоты	2		2	4
2.	Тема 2. Липиды	1		2	2
3.	Тема 3. Углеводы	2		2	2
4.	Тема 4. Минеральные вещества	1		2	2
5.	Тема 5. Витамины и ферменты	2			3
	<b>Раздел 2. Пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов и физиологические аспекты питания</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>13</b>
6.	Тема 6. Пищевые добавки и БАД	2		2	4
7.	Тема 7. Чужеродные вещества и загрязнение пищевых продуктов	2		4	4
8.	Тема 8. Физиологические аспекты питания	2			5
	<b>Всего</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>26</b>
<b>заочная форма обучения</b>					
	<b>Раздел 1 Химический состав пищевых систем</b>	<b>2,5</b>		<b>4</b>	<b>38</b>
1.	Тема 1. Белки и аминокислоты	0,5		1	8
2.	Тема 2. Липиды	0,5		1	8
3.	Тема 3. Углеводы	0,5		1	8
4.	Тема 4. Минеральные вещества	0,5			6
5	Тема 5. Витамины и ферменты	0,5		1	8
	<b>Раздел 2. Пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов и физиологические аспекты питания</b>	<b>1,5</b>			<b>26</b>
6.	Тема 6. Пищевые добавки и БАД	0,5			8
7.	Тема 7 Чужеродные вещества и загрязнение пищевых продуктов	0,5			8
8.	Тема 8. Физиологические аспекты питания	0,5			10
	<b>Всего</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>64</b>
<b>Очно-заочная форма обучения</b>					

--	--	--	--	--	--

#### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	Очно- заочная
	<b>Раздел 1. Химический состав пищевых систем</b>	<b>8</b>	<b>2,5</b>	
1.	Тема 1. Белки и аминокислоты	2	0,5	
2.	Тема 2. Липиды	1	0,5	
3.	Тема 3. Углеводы	2	0,5	
4.	Тема 4. Минеральные вещества	1	0,5	
5.	Тема 5. Витамины и ферменты	2	0,5	
	<b>Раздел 2. Пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов и физиологические аспекты питания</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	
6.	Тема 6. Пищевые добавки и БАД	2	0,5	
7.	Тема 7. Чужеродные вещества и загрязнение пищевых продуктов	2	0,5	
8.	Тема 8. Физиологические аспекты питания	2	0,5	
<b>Всего</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	

#### 4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
	<b>Раздел 1. Химический состав пищевых систем</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	
1.	Тема 1. Белки и аминокислоты. Определение белка в водном экстракте различными методами	2	1	
2.	Тема 2. Липиды. Определение кислотного числа подсолнечного масла	2	1	
3.	Тема 3. Углеводы. Определение пектиновых веществ.	2	1	
4.	Тема 4. Минеральные вещества. Определение содержания сухого вещества и влаги.	2		
5.	Тема 5. Витамины и ферменты			

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
	<b>Раздел 2. Пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов и физиологические аспекты питания</b>	<b>5</b>		
6.	Тема 6. Пищевые добавки и БАД. Определение пищевых	1		
7.	Тема 7. Чужеродные вещества и загрязнение пищевых продуктов. Определение загрязняющих веществ.	4	1	
8.	Тема 8. Физиологические аспекты питания			
<b>Всего</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	

#### **4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Учебная дисциплина «Пищевая химия» является базовой дисциплиной, дает студентам комплексное представление о многогранности процессов, происходящих в сырье и пищевом продукте в ходе технологического процесса и течение хранения. Аудиторные занятия проводятся в виде лекционных и лабораторных занятий - одной из важнейших форм обучения студентов. Лабораторные занятия позволяют не только более глубоко проработать и понять теоретическую часть, но и приобрести нужные навыки работы в лаборатории. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к лабораторным занятиям. Лабораторные занятия включают не только ознакомление с различными методиками практической работы, но и за счет дискуссий, обсуждений наиболее важных тем лучше понять и усвоить теоретический материал. Проведение активных форм лабораторных занятий позволяет увязать теоретические положения с практической работой в лаборатории, активно участвовать в обсуждении изучаемого материала.

При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом семинарского занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Основной целью лабораторных занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, за ходом выполнения студентами самостоятельной работы и приобретение навыков самостоятельной работы в лаборатории. Ряд вопросов дисциплины, требующих особо пристального рассмотрения, выносятся на общее обсуждение в виде предварительно подготовленных кратких докладов.

При проведении лабораторного практикума создаются условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому в ходе занятия рекомендуется

- проведение опроса по соответствующему теоретическому материалу с оценкой;
- проверка готовности студентов к выполнению лабораторной работы;

- оценка выполнения лабораторной работы и полученных результатов.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик планирования и проведения эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. Занятия в активных и интерактивных формах необходимо проводить с использованием компьютерных симуляций, постановки проблемных и ситуационных заданий.

#### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

#### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты, расчетно-графические работы 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	очно - заочная
Раздел 1. Химический состав пищевых систем			13	38	
Раздел 2. Пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов и физиологические аспекты питания			13	26	
Всего			26	64	

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

№  п/п	Название темы, рассматриваемые вопросы	Учебно- методическое обеспечение	Объем часов		
			форма обучения		
			Очная	Заочная	Очно - заочная
Раздел 1. Химический состав пищевых систем		Электронный контент дисциплины «Неорганическая химия» СДО ЛГАУ	12	-	
Тема 1. Белки и аминокислоты			2	-	
Тема 2. Липиды			2	-	
Тема 3. Углеводы			2	-	
Тема 4. Минеральные вещества			2	-	
Тема 5. Витамины и ферменты			4	-	
Раздел 2. Пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов и физиологические аспекты питания			6	-	
Тема 6. Пищевые добавки и БАД			2	-	
Тема 7. Чужеродные вещества и загрязнение пищевых продуктов			2	-	
Тема 8. Физиологические аспекты питания			2	-	
Всего			18	-	

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Пищевые добавки, виды и использование	Интерактивная лекция	2

## 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 приложении к настоящей программе.

## 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 библ.
1.	А.П. Нечаев Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Изд.4-е.- СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.	2
2.	А.Ю. Колесников Биохимические системы в оценке качества продуктов питания. – М.: Пищевая промышленность, 2000. – 414 с.	2
3.	Пищевая химия : учебник / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, В. В. Колпакова [и др.] ; под ред. А. П. Нечаева. - 7-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2024. - 688 с. - ISBN 978-5-98879-230-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2140546">https://znanium.ru/catalog/product/2140546</a> (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые и биологически активные добавки. – М.: Колос, 2004
2.	Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 525 с.
3.	Сырчина, Н. В. Химия пищевых продуктов : учебное пособие / Н. В. Сырчина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-2166-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2171140">https://znanium.ru/catalog/product/2171140</a> (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.
4.	Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т.3. – М.: Грантъ, 2001. – 287 с.

### 6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

### 6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Пиладов Ш.Г., Пивовар А.К. др. Практикум по пищевой химии / Ш.Г.Пиладов, А.К.Пивовар, М.П.Бабурченкова, Н.В.Баукова, Ж.О.Дубицкая - Луганск: ЛГАУ, 2022. _ 120 с. — URL: <a href="http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau">http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau</a> .
2.	Пивовар А.К., Бабурченкова М.П. Рабочая тетрадь по пищевой химии. – Луганск: ЛНАУ, 2022. – 60 с.
3.	Пищевая химия : учебное пособие (лабораторный практикум) / авт.-сост. Е. В. Белоусова, Л. И. Барыбина, Н. П. Оботурова. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2020. - 98 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2133412">https://znanium.ru/catalog/product/2133412</a> (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

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

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki">https://ru.wikipedia.org/wiki</a> (дата обращения: 20.04.2024).
2.	Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm">http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm</a> (дата обращения: 20.04.2024).
3.	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html">http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html</a> Химический портал
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5.	Электронно-библиотечная система «Znanium» : <a href="https://znanium.ru">https://znanium.ru</a> (дата обращения: 11.04.2025).

### 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	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов Mudl	+	-	+

### 6.3.3. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

### 6.3.4. 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-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
2.	Т-312 – аудитория для выполнения самостоятельной работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций, лаборантская	Стол – 7 шт., стул – 5 шт., стол лаб. – 2 шт., шкафы – 3 шт., холодильник – 1 шт.



## 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
Физико-химические основы переработки мясного сырья, Методы исследования мяса и мясных продуктов, Биологически активные и пищевые добавки в мясной отрасли, Технология мяса и мясных продуктов.	Кафедра технологии мяса и мясопродуктов	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

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 (модулю) Пищевая химия  
для направления подготовки 19.03.03. Продукты питания животного происхождения  
направленность (профиль) Технология мяса и мясных продуктов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ, И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.1</b> Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	« <b>знать</b> »: основные законы естествонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности;	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутой уровень)	« <b>уметь</b> »: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности;	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	« <b>иметь навыки</b> »: использования основных естественных, биологических и профессиональных	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Практические задания	Зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
				ыми понятий и методов при решении общепрофессиональных задач			
		<b>ОПК-2.2</b> Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	« <b>знать</b> »: основные особенности пищевых систем и их состава; способы корректировки пищевой системы	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутой уровень)	« <b>иметь</b> »: выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом эффективности, оценки рисков и возможных последствий; осуществлять поиск информации по	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
				полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;			
			Третий этап (высокий уровень)	<b>«иметь навыки»:</b> применения современных методик расчета и анализа показателей, характеризующих пищевые системы.	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Практически е задания	Зачет
		<b>ОПК-2.3</b> Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач	Первый этап (пороговый уровень)	<b>«знать»:</b> теоретические основы биохимии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутой уровень)	<b>«уметь»:</b> применять конкретные	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая	Тесты открытого типа	Зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
				законы и методы биохимии в комплексном решении производственных задач	биохимия	(вопросы для опроса)	
			Третий этап (высокий уровень)	<b>«иметь навыки»:</b> использования полученных знаний и умений в комплексном решении производственных задач по обеспечению населения качественными продуктами питания	Раздел 1. Статическая биохимия Раздел 2 Динамическая биохимия	Практические задания	Зачет



## 2.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.	<b>Тест</b>	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.	<b>Опрос</b>	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)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	<b>Зачет</b>	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»

### **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 – 2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

**ОПК – 2.1. Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

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

#### **Тестовые задания**

##### **Раздел 1. Химический состав пищевых систем**

**1. Белками называют органические соединения, представляющие собой (выбрать один вариант ответа):**

- а) полипептиды
- б) полинуклеотиды
- в) полиамиды
- г) полигликозиды

**2. Распад белка в организме животного стимулируют (выбрать один вариант ответа):**

- а) гормоны щитовидной железы и низкокалорийная диета
- б) гормон роста и высококалорийная диета
- в) гормоны надпочечников и высококалорийная диета
- г) гормоны половых желез

**3. Основным белком мышц является (выбрать один вариант ответа):**

- а) актин и миозин
- б) коллаген
- в) казеин
- г) альбумин

**4. К легко усваиваемым углеводам относятся (выбрать один вариант ответа):**

- а) глюкоза и сахароза
- б) глюкоза и целлюлоза
- в) глюкоза и лигнин
- г) глюкоза и клетчатка

**5. К не усваиваемым углеводам относятся (выбрать один вариант ответа):**

- а) клетчатка
- б) гликоген
- в) крахмал
- г) инулин

**Ключи:**

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

**6. Прочитайте текст и установите соответствие. Ферменты желудочно-кишечного тракта участвуют в переваривании всех основных компонентов, входящих в состав пищи. Установите соответствие ферментов ЖКТ и группы веществ, в расщеплении которых они участвуют.**

Название фермента	Вещество
1. амилаза	а) углеводы
2. пепсин	б) липиды
3. липаза	в) белки
4. нуклеаза	г) нуклеиновые кислоты
	д) глицерин
	е) витамины

**Ключ:**

1.	2.	3.	4.
а	в	б	г

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Укажите дисциплину, которая занимается вопросами химического состава пищевых продуктов, преобразований нутриентов в технологическом потоке и в нашем организме, разработкой новых методов анализа и системы управления качеством.
2. Пищевые красители бывают натуральные (природные) и синтетические (органические и неорганические). Укажите, к какому классу красителей относятся: каротиноиды, флавоноиды, хлорофиллы.
3. Дайте определение понятию: незаменимые низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые для жизнедеятельности организма в минимальном количестве.
4. Укажите процесс катаболического превращения углеводов микроорганизмами в анаэробных условиях, который применяется при приготовлении теста, при производстве пива, вина, кваса и других продуктов.
5. Назовите комплексный витамин, состоящий из полиненасыщенных жирных кислот (линоленовая, линолевая, арахидоновая)

**Ключи:**

1.	пищевая химия
2.	натуральные
3.	витамины
4.	брожение
5.	витамин F

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: использования основных естественных, биологических и профессиональными понятий и методов при решении общепрофессиональных задач.**

**Практические задания**

1. Для определения концентрации различных веществ в растворе используют фотозлектроколориметр. Использование данного прибора обусловлено наличием определенных закономерностей. Определите, какой закон лежит в основе работы данного прибора.
2. Насыщение масел и жиров молекулярным водородом приводит к повышению их температуры плавления. Определите название процесса.
3. Тиамин является витамином для человека и животных. Его отсутствие или недостаток приводит к нарушению работы нервной системы. Укажите, какие продукты необходимо ввести в рацион человека для устранения проявлений его недостатка.
4. Характеристика каждого пищевого продукта предполагает наличие основных групп питательных веществ на единицу сухого вещества. Укажите, какой метод лежит в основе определения сухого вещества пищевого продукта.
5. Витамины подразделяются по физическим свойствам на водорастворимые и жирорастворимые. Укажите, для какой из этих групп характерно явление гипервитаминоза.

**Ключ:**

1	закон Ламберта-Бера
2	гидрогенизация
3	неочищенные рис, отруби
4	высушивание
5	жирорастворимые

**ОПК – 2.2. Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные особенности пищевых систем и их состава; способы корректировки пищевой системы.**

**1. Процесс сбраживания углеводов используется в (выбрать один вариант ответа):**

- а) технологии хлеба, молока, винопродуктов, колбасных изделий
- б) производстве консервов
- в) технологии сушки пищевых продуктов
- г) производстве мясных рубленых полуфабрикатов

**2. В пищевых продуктах пектин выполняет функцию (выбрать один вариант ответа):**

- а) структурирующего агента
- б) улучшителя вкуса
- в) улучшителя цвета
- г) повышения пищевой ценности

**3. Гликоген является (выбрать один вариант ответа):**

- а) запасным углеводом
- б) выполняет структурную функцию
- в) связывает ионы тяжелых металлов
- г) является компонентом клеточных стенок

**4. Ощущение сладости во рту определяется (выбрать один вариант ответа):**

- а) содержанием в продукте низкомолекулярных углеводов
- б) содержанием в продукте высокомолекулярных углеводов
- в) содержанием в продукте ксилиты
- г) содержанием в продукте галактозы

**5. Сложные липиды в основном выполняют (выбрать один вариант ответа):**

- а) структурную функцию
- б) запасную энергетическую функцию
- в) регуляторную функцию
- г) ферментативную функцию

**Ключи:**

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

**6. Прочитайте текст и укажите последовательность. Из углеводов у человека перевариваются, в основном, полисахариды – крахмал и гликоген. Укажите этапы переваривания этих полисахаридов на примере крахмала.**

а	мальтоза
б	декстрины
в	глюкоза
г	крахмал

**Ключ:**

гбав
------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом эффективности, оценки рисков и возможных последствий; осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач**

### 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. Укажите отдел желудочно-кишечного тракта, в котором происходит основное переваривание липидов пищи.
3. Укажите, являются ли пробиотиком ненасыщенные жирные кислоты.
4. Определите, возможен ли гипервитаминоз при избытке рибофлавина.
5. Дайте определение продуктам, образованным за счет встраивания генов, выделенных из одних организмов, в другие.

### Ключи:

1.	отношение к растворителю
2.	тонкий кишечник
3.	не являются
4.	не возможен
5.	генномодифицированные

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: применения современных методик расчета и анализа показателей, характеризующих пищевые системы.**

### Практические задания

1. Для получения жиров и масел с заданными свойствами часто используют перестановку остатков жирных кислот в молекуле триацилглицерида. Укажите название данного процесса.
2. Рибофлавин является витамином для человека и животных. Его отсутствие или недостаток приводит к развитию дерматозов. Укажите, какие продукты необходимо ввести в рацион человека для устранения проявлений его недостатка.
3. Витамины подразделяются по физическим свойствам на водорастворимые и жирорастворимые. Укажите, для какой из этих групп характерно участие в работе ферментов.
4. В производстве пищевых продуктов применяют различные добавки, изменяющие различные свойства продукта. Укажите, в состав каких продуктов включают парафармацевтики.
5. Безопасность пищевых продуктов определяется отсутствием загрязняющих веществ. Укажите, является ли загрязнителем присутствие в продукте NaCl.

### Ключ:

1	переэтерификация
2	молоко, молочные продукты, яйца
3	водорастворимые
4	продукты лечебного и профилактического свойства
5	не является



**ОПК - 2.3. Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы пищевой химии, основные вопросы обмена веществ и энергии в живой системе**

**1. При хранении растительных и животных жиров скорость порчи замедляется (выбрать один вариант ответа):**

- а) введением антиокислителей и снижением температуры
- б) под влиянием освещения
- в) при внесении ферментов
- г) при увеличении температуры

**2. Этот элемент содержится в гемоглобине (выбрать один вариант ответа):**

- а) Fe
- б) P
- в) K
- г) Cu

**3. Различия температуры плавления нейтральных жиров определяются (выбрать один вариант ответа):**

- а) жирнокислотной частью липидов
- б) спиртовой частью липидов
- в) способом выделения
- г) различными компонентами.

**4. В процессах созревания коллагена принимают участие (выбрать один вариант ответа):**

- а) витамин С
- б) витамин А
- в) витамин Д
- г) витамин Е

**5. Недостаток витамина Д в организме ребенка ведет к возникновению заболевания (выбрать один вариант ответа):**

- а) рахит
- б) куриная слепота
- в) нейродермит
- г) анемия

**Ключ:**

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

**6. Прочитайте текст и укажите последовательность. Белки состоят из аминокислот. Молярная масса белков может быть различной. Укажите основные этапы деградации белков в желудочно-кишечном тракте человека.**

а	белки пищи
б	аминокислоты
в	низкомолекулярные полипептиды
г	высокомолекулярные полипептиды

**Ключ:**

агвб
------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять конкретные законы и методы в комплексном решении производственных задач**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Укажите отдел желудочно-кишечного тракта, в котором происходит основное переваривание белков пищи под воздействием пепсина.
2. Укажите, являются ли пробиотиком незаменимые аминокислоты.
3. Дайте определение понятию: многоатомные альдегидо- или кетоспирты, и их гликозиды.
4. Укажите процесс катаболического превращения углеводов микроорганизмами в анаэробных условиях, который применяется при производстве пива, вина и кваса.
5. В производстве продуктов питания применяют различные вещества, улучшающие внешний вид, вкус, запах и сохранность, не изменяя при этом их пищевую ценность. Укажите, как называются данные вещества.

**Ключи:**

1.	желудок
2.	не являются
3.	углеводы
4.	спиртовое брожение
5.	пищевые добавки

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: использования полученных знаний и умений в комплексном решении производственных задач по обеспечению населения качественными продуктами питания.**

**Практические задания**

1. Пищевой продукт характеризуется определенным кислотным числом, которое указывает на количество свободных органических кислот в нем. Укажите, будет ли увеличение этого показателя свидетельствовать об улучшении качества продукта.
2. Холекальциферол является витамином для человека и животных. Его отсутствие или недостаток приводит к развитию рахита. Укажите, какие продукты необходимо ввести в рацион человека для устранения проявлений его недостатка.
3. Витамины подразделяются по физическим свойствам на водорастворимые и жирорастворимые. Укажите, для какой из этих групп характерна термостабильность.

4.В производстве пищевых продуктов применяют различные добавки, изменяющие различные свойства продукта. Укажите, к какой группе относятся вещества, добавляемые в пищевой продукт и приводящие к его пищевой ценности.

5.Количественная характеристика токсичности вещества достаточно сложна и требует многостороннего подхода. Существует две основные характеристики токсичности ЛД<sub>50</sub> и ЛД<sub>100</sub>. Укажите, на что указывает характеристика ЛД<sub>50</sub>.

**Ключ:**

1	нет
2	рыбий жир
3	жирорастворимые
4	биологически активные добавки
5	гибель 50% экспериментальных животных

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения раздела дисциплины как результат 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.

### **Вопросы для зачета**

1. Дайте определение дисциплины «Пищевая химия». Какие вопросы она изучает? Определите её место и роль в создании современных продуктов питания.
2. Приведите классификацию современных продуктов питания.
3. Что такое усваиваемые и неусваиваемые углеводы?
4. Опишите физические свойства и химические превращения ацилглицеринов. Дайте определение реакциям гидролиза, гидрогенизации и перэтерификации масел и жиров. Какова их роль в технологии?
5. Написать тетрапептид из а/к: метионин, пролин, фенилаланин, гистидин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
6. Какова роль белков в питании человека? Что такое азотистый баланс и какие его виды могут наблюдаться в организме?
7. Какие функции в организме человека выполняют усваиваемые и неусваиваемые углеводы?
8. Дайте определение понятию «липиды» (жиры и масла). На какие группы веществ их можно разделить? Приведите примеры основных групп липидов.
9. По каким критериям оцениваются ферментные препараты с точки зрения их использования в той или иной пищевой технологии?
10. Написать тетрапептид из а/к: аланин, глутаминовая кислота, глутамин, цистеин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
11. Каковы рекомендуемые нормы белка в питании и от каких факторов они зависят?
12. Что такое процесс карамелизации?
13. Какие ферменты наиболее широко применяются в пищевой промышленности?

14. Определите понятие «окисление» жиров. Каков его механизм и какие факторы влияют на окисление масел и жиров? Какова роль антиоксидантов при окислении жиров?
15. Написать тетрапептид из а/к: валин, лизин, аргинин, пролин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
16. Дайте характеристику проблемы дефицита белка и каковы пути её решения? Какова роль нетрадиционного растительного и животного сырья для пополнения ресурсов пищевого белка?
17. Какова роль жиров, их структурных компонентов в питании? Приведите классификацию витаминов, дайте определение этой группе химических соединений.
18. Каковы химическая природа и особенности ферментов как биологических катализаторов?
19. В каких пищевых технологиях используется процесс брожения?
20. Написать тетрапептид из а/к: изолейцин, метионин, триптофан лизин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
21. Что такое синдром квашиоркора и каковы его последствия?
22. Что представляет собой процесс меланоидинообразования?
23. Опишите физические свойства и химические превращения ацилглицеринов. Дайте определение реакциям гидролиза, гидрогенизации и переэтерификации масел и жиров. Какова их роль в технологии?
24. Дайте характеристику отдельных витаминов. В каких продуктах они присутствуют в максимальном количестве?
25. Написать тетрапептид из а/к: изолейцин, метионин, триптофан лизин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
26. Что включает в себя понятие пищевая и биологическая ценность белков? Как определяется биологическая ценность белков?
27. Какие факторы влияют на образование меланоидиновых продуктов?
28. Приведите примеры основных превращений фосфолипидов. Какова роль фосфолипидов в технологии жиров, питания?
29. Что мы понимаем под витаминизацией пищи?
30. Написать тетрапептид из а/к: изолейцин, метионин, триптофан лизин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
31. Какие свойства характерны для аминокислот?
32. Какие превращения претерпевают углеводы при производстве пищевых продуктов и в каких реакциях они участвуют?
33. Расскажите о методах выделения и анализа жиров. Дайте определение понятиям: кислотность, йодное число, число омыления, перекисное число.
34. Какую физиологическую роль выполняют витамины в организме человека?
35. Написать тетрапептид из а/к: тирозин, гистидин, пролин, серин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
36. Какова специфическая роль отдельных аминокислот (цистеина, тирозина, фенилаланина, метионина, глутаминовой и аспарагиновой) в организме?
37. Что такое усваиваемые и неусваиваемые углеводы?
38. Какие водорастворимые витамины вы знаете?
39. Сформулируйте основные принципы рационального питания.
40. Написать тетрапептид из а/к: треонин, аргинин, лизин, триптофан. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
41. Каковы особенности аминокислотного состава белков злаковых культур по сравнению с белками бобовых и масличных культур?
42. Каково функциональное значение моно и олигосахаридов в пищевых продуктах?

43. Расскажите о методах выделения и анализа жиров. Дайте определение понятиям: кислотность, иодное число, число омыления, перекисное число.
44. Как и по какому принципу подразделяют основные вещества, входящие в состав пищевых продуктов?
45. Написать тетрапептид из а/к: глицин, аспарагин, валин, глутаминовая кислота. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
46. Каковы отличия физико-химических свойств и структурных особенностей двух фракций клейковины пшеницы: глиаина и глютеина?
47. Какие функции в пищевых продуктах выполняют полисахариды?
48. Указать различия в функциональном значении простых и сложных липидов.
49. Что такое безопасность продуктов питания? Из каких критериев она складывается?
50. Написать тетрапептид из а/к: фенилаланин, гистидин, пролин, триптофан. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
51. Какова их роль в обеспечении реологических свойств теста и качества хлеба?
52. В каких пищевых технологиях используют гидролиз полисахаридов?
53. Какие жирорастворимые витамины вы знаете?
54. Какие органы пищеварительного аппарата выделяют пищеварительные соки? Каков состав последних?
55. Написать тетрапептид из а/к: валин, изолейцин, глутамин, аргинин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
56. Перечислите основные функциональные свойства белков? Какова их роль в технологических процессах производства пищевых продуктов?
57. Какова классификация вредных веществ, поступающих в организм человека с пищей?
58. Какие углеводы выполняют структурную функцию у растений и у животных? Дайте их развернутую характеристику.
59. Дайте характеристику основных физических и химических изменений пищи на разных этапах пищеварения.
60. Написать тетрапептид из а/к: глицин, пролин, гистидин, аланин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
61. Какие физико-химические и химические превращения претерпевают белки в технологическом потоке производства пищевых продуктов?
62. Что такое антиалиментарные факторы питания? Назовите и найдите краткую характеристику этим компонентам пищевого сырья и продуктов питания.
63. Дайте характеристику простым и сложным углеводам. Чем они отличаются друг от друга.
64. Укажите значение переэтерификации триацилглицеридов в пищевом производстве.
65. Написать тетрапептид из а/к: аланин, гистидин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.
66. Опишите основные этапы пищеварения.
67. Опишите начальный этап реакции Майяра.
68. Описать процессы, происходящие в растительных маслах при их хранении.
69. Значение витаминов в диетологии.
70. Написать тетрапептид из а/к: метионин, треонин, глутаминовая кислота, аргинин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.

71. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте человека. Место переваривания. Ферменты, участвующие в процессе.
72. Углеводы молока и молочных продуктов.
73. Различие в функциональном назначении простых и сложных липидов. В чем заключается и чем можно объяснить?
74. В чем роль балластных веществ пищевых продуктов?
75. Написать тетрапептид из а/к: гистидин, аргинин, лизин, глицин. Назвать, указать незаменимые аминокислоты, определить заряд в различных средах.

#### **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.