


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра продуктов питания, товароведения и технологии переработки  
продукции животноводства

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания

Направленность (профиль) - Технология и организация специальных видов  
питания

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов» являются формирование у обучающегося знаний по химическому составу, пищевой и биологической ценности молока и мяса, молочных и мясных продуктов; изменению состава и свойств молока и мяса под влиянием различных факторов, биохимических и физико-химических процессах, протекающим при обработке молочного и мясного сырья, выработке различных молочных и мясных продуктов; изменению качества молочных и мясных продуктов при хранении.

В результате изучения курса обучающийся овладевает необходимыми теоретическими и практическими знаниями по вопросам физиолого-биохимических основ производства молочных и мясных продуктов с дальнейшим использованием их в процессе профессиональной деятельности.

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания (утв. приказом Минтруда России от 15.06.2020. №329н)

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания дисциплина (модуль) «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.07.

Данный курс является важным в системе подготовки обучающихся, поскольку предприятия общественного питания играют важную роль в удовлетворении потребностей населения, а также в системе инфраструктуры национальной экономики как общественно-организованная форма удовлетворения потребностей людей в готовой пище.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями следующих дисциплин: «Микробиология», «Биохимические основы производства продуктов питания», «Физиология питания», «Теоретические основы экспертизы продукции питания», «Научные и практические аспекты рационального питания».

Приобретенные знания, умения и навыки необходимы при изучении дисциплин: «Организация специальных видов питания», «Пищевая биотехнология», «Технология продуктов питания функционального назначения», «Основы здорового питания».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/02.6)

трудовые действия:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/02.6:

Входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов.

Разработка методов продукции в процессе технического контроля и испытания готовой производства продукции общественного питания массового изготовления и специа-

лизированных пищевых продуктов.

Учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в целях обеспечения соответствия нормативам выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-1 способен использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания

ПК-7 способен проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub> – Способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания	Не способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания	Удовлетворительно способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания	Хорошо способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания	Отлично способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания
ИД-2 <sub>ПК-1</sub> – Знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции	Не знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции	Удовлетворительно знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции	Хорошо знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции	Отлично знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции
ИД-3 <sub>ПК-1</sub> – Использует технические средства для измерения основных параметров технологических процессов	Не использует технические средства для измерения основных параметров технологических процессов	Удовлетворительно использует технические средства для измерения основных параметров технологических процессов	Хорошо использует технические средства для измерения основных параметров технологических процессов	Отлично использует технические средства для измерения основных параметров технологических процессов
ПК-7 ИД-1 <sub>ПК-7</sub> – Умеет проводить исследования по заданной методике	Не умеет проводить исследования по заданной методике	Удовлетворительно умеет проводить исследования по заданной методике	Хорошо умеет проводить исследования по заданной методике	Отлично умеет проводить исследования по заданной методике
ИД-2 <sub>ПК-7</sub> – Способен анализировать результаты экспериментов	Не способен анализировать результаты экспериментов	Удовлетворительно способен анализировать результаты экспериментов	Хорошо способен анализировать результаты экспериментов	Отлично способен анализировать результаты экспериментов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- химический состав и биологические свойства молока и мяса;
- изменение химического состава и свойств молока и мяса, молочной и мясной продукции под влиянием различных факторов;
- биохимические и физико-химические процессы при выработке и хранении молочных и мясных продуктов;

**Уметь:**

- использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качества молочной и мясной продукции,
- организовать и осуществлять технологический процесс производства молочной и мясной продукции питания;

**Владеть:**

- навыками проведения исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	ПК-1	ПК-7	
Биохимический состав молока и его характеристика.	+	+	2
Факторы, влияющие на качество молока.	+	+	2
Пищевая ценность молока и молочных продуктов.	+	+	2
Содержание и топография распределения основных биохимических ингредиентов в мясе, мышечной ткани и саркомере.	+	+	2
Характеристика мяса как объекта технологии. Автолитические изменения мяса.	+	+	2
Изменение свойств мяса при технологической обработке.	+	+	2

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

#### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 5 семестр	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	22
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	22
лекции	16	8
практические занятия	16	14
Самостоятельная работа, в т.ч.	76	82
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	19	19
подготовка к практическим занятиям и защите реферата	19	21
выполнение индивидуальных заданий	19	19
подготовка к сдаче дисциплины	19	23

Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

## 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	1. Биохимический состав молока и его характеристика. 1.1. Роль молока и молочных продуктов в питании населения 1.2. Химический состав молока.	2 2	1	ПК-1; ПК-7
2	2. Факторы, влияющие на качество молока. 2.2. Биохимические и физико-химические изменения в молоке при тепловой и механической обработке. 2.3. Биохимические и физико-химические изменения в молоке при тепловой и механической обработке.	2 2	1	ПК-1; ПК-7
3	3. Пищевая ценность молока и молочных продуктов. 3.1. Свойства коровьего молока. 3.2. Биохимические и физико-химические процессы при производстве молочной продукции	1 1	1	ПК-1; ПК-7
4	4. Содержание и топография распределения основных биохимических ингредиентов в мясе, мышечной ткани и саркомере. 4.1. Ткани сельскохозяйственных животных, их биохимические функции и строение.	2	1	ПК-1; ПК-7
5	5. Характеристика мяса как объекта технологии. Автолитические изменения мяса. 5.1. Факторы, определяющие биохимический статус и качество мяса.	2	2	ПК-1; ПК-7
6	6. Изменение свойств мяса при технологической обработке. 6.1. Химические изменения при консервировании мяса: биологическая питательная ценность мяса.	2	2	ПК-1; ПК-7
	ИТОГО	16	8	

## 4.3 Лабораторные работы не предусмотрены

## 4.4 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Определение физических показателей молока.	1	1	ПК-1; ПК-7
1	Определение сухого вещества в молоке и молочных продуктах.	1		ПК-1; ПК-7
1	Определение массовой доли жира в молоке и молочных продуктах.	1	1	ПК-1; ПК-7
1	Определение массовой доли белков в молоке и молочных продуктах.	1		ПК-1; ПК-7
2	Исследование физико-химических показателей пищевых жиров и масел.	1	1	ПК-1; ПК-7
2	Определение степени свежести и качества молока.	1	2	ПК-1; ПК-7

2	Определение степени чистоты и бактериальной обсемененности молока.	1		ПК-1; ПК-7
3	Изменение химического состава и свойств молока под влиянием различных факторов.	1	1	ПК-1; ПК-7
3	Определение белков фотометрическими методами без минерализации проб.	1	1	ПК-1; ПК-7
5	Определение энергетической ценности мяса и готовых мясных продуктов.	1	1	ПК-1; ПК-7
4	Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов.	2	1	ПК-1; ПК-7
5	Исследование функционально-технологических свойств белково-жировых эмульсий.	1	2	ПК-1; ПК-7
6	Определение цветности мяса и мясных продуктов.	1	1	ПК-1; ПК-7
6	Влияние тепловой обработки на свойства мяса и мясных продуктов.	2	2	ПК-1; ПК-7
	ИТОГО	16	14	

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	3	3
	Выполнение индивидуальных заданий	3	3
	Подготовка к сдаче дисциплины	3	3
Раздел 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	3	3
	Выполнение индивидуальных заданий	3	3
	Подготовка к сдаче дисциплины	3	3
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	3	3
	Выполнение индивидуальных заданий	3	3
	Подготовка к сдаче дисциплины	3	2
Раздел 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	4	4
	Выполнение индивидуальных заданий	4	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	4	5
Раздел 5	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	3	4
	Выполнение индивидуальных заданий	3	3
	Подготовка к сдаче дисциплины	3	5
Раздел 6	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	3	4
	Выполнение индивидуальных заданий	3	3
	Подготовка к сдаче дисциплины	3	5
	ИТОГО	76	82

## **Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:**

1. Грачева Н.А., Сухарева Т.Н. Методические указания для выполнения самостоятельных работ по дисциплине «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов» для обучающихся направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиля - Технология и организация специальных видов питания. – Мичуринск, 2023.

### **4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения**

Контрольная работа обучающегося по заочной форме обучения складывается из самостоятельных занятий вне института и работы в университете в период сессии.

Контрольная работа включает в себя материал программы курса и состоит из письменных ответов на 3 вопроса и описания опыта.

Контрольная работа выполняется по варианту, который находится в таблице номеров заданий для контрольных работ, на пересечении линий последней и предпоследней цифр зачетной книжки.

#### ***1. Образование молока. Предшественники основных компонентов молока.***

Химический состав и пищевая ценность основных компонентов молока под влиянием различных факторов.

Руководствуясь программой необходимо последовательно и глубоко изучить образование молока в молочной железе, биосинтез составных частей молока, химический состав, физические и биохимические свойства молока, а также факторы, влияющие на их изменение.

Четко усвойте основные свойства отдельных видов белков молока, их коллоидное состояние и связь с солевым равновесием и кислотностью, соотношением в нормальном молоке и молозиве; содержание незаменимых аминокислот в белках молока; методы выделения белков из молока и их практическое использование. Затем изучите основные свойства и особенности молочного жира, ознакомьтесь с понятиями жировой эмульсии, жировых шариков, их величиной и изменчивостью. Обратите внимание на состояние молочного жира в молоке и характер его оболочки.

Изучая основные физико-химические свойства и виды брожения молочного сахара, надо уметь разобраться в этих процессах и уяснить их значение.

При изучении минеральных веществ молока надо ознакомиться с составом и значением отдельных солей для питания и для технологии молочных продуктов, а также уяснить зависимость наличия некоторых минеральных веществ в молоке от отдельных факторов.

Изучить содержание водо- и жирорастворимых витаминов, газов молока, посторонних химических веществ, разобраться в классификации ферментов молока по основным свойствам и их практическому использованию.

Необходимо получить четкое представление о составе, свойствах и значении молока других сельскохозяйственных животных.

#### ***Вопросы для самопроверки***

1. Какие белки молока синтезируются в секреторных клетках молочной железы?
2. Как происходит биосинтез молочного жира?
3. Назовите углеводные компоненты и ферменты, необходимые для синтеза лактозы.
4. Перечислите виды коагуляции казеина и области их применения.
5. Что общего в построении внешней поверхности казеиновых мицелл и жировых шариков?
6. Что мы понимаем под солевым равновесием молока?
7. Перечислите главные белки молока и их биологические функции.

8. Что входит в состав казеинаткальцийфосфатного комплекса?
9. Какими методами контролируют массовую долю белков?
10. Что представляет собой молочный жир?
11. Какие методы контроля массовой доли жира в молоке используют в промышленности?
12. Объясните принцип рефрактометрического метода контроля массовой доли лактозы в молоке.
13. Назовите основные макро- и микроэлементы молока.
14. Расскажите о принципе комплексометрического метода определения кальция в молоке.
15. Дайте определение ферментов и расскажите об их свойствах.
16. Перечислите гидролитические ферменты молока.
17. Что вам известно о витаминах молока?
18. Какие посторонние химические вещества могут попасть в молоко?
19. Чем отличается казеиновое молоко от альбуминового?
20. Почему нерационально использовать козье молоко для производства масла, а кобылье – на выработку творога и сыра?
21. Какие физико-химические свойства молока контролируют на молочных заводах?
22. Каким образом переводят показания рН-метра в градусы титруемой кислотности?
23. Можно ли точно определить количество добавленной к молоку воды по его плотности?
24. Назовите приборы, используемые для определения точки замерзания молока?
25. Можно ли контролировать электропроводность для выявления маститного молока?
26. Какие зоотехнические факторы влияют на состав и свойства молока?
27. Почему молочные заводы не принимают молозиво и стародойное молоко?
28. Как меняются состав и свойства молока при мастите?

## ***2. Биохимические и физико-химические процессы при обработке молока и выработке питьевого молока, сливок и мороженого***

Необходимо изучить изменение состава и свойств молока при охлаждении и замораживании, при нагревании, механических воздействиях, фальсификации. Ознакомиться с пороками молока биохимического происхождения. Усвоить процессы, протекающие при выработке питьевого молока, сливок и мороженого.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Расскажите о причинах развития липолиза в охлажденном молоке.
2. Как влияет длительное хранение молока при низких температурах на скорость сычужного свертывания?
3. Почему замерзшее при транспортировке молоко после оттаивания приобретает водянистый и сладковатый вкус и в нем появляются хлопья белка и капельки жира на поверхности?
4. Как изменяются дисперсность и стабильность жира при механической обработке молока?
5. Какие изменения технологических свойств молока наблюдаются после гомогенизации?
6. Как меняются свойства сывороточных белков при тепловой обработке?
7. Почему после высокотемпературной пастеризации изменяется водоудерживающая способность белковых сгустков?
8. Назовите пороки вкуса и запаха молока, вызванные изменениями жира.
9. Какие главные факторы определяют структуру и консистенцию мороженого?



10. Перечислите методы контроля эффективности пастеризации и гомогенизации молока и сливок?

### **3. Биохимические и физико-химические процессы при выработке кисломолочных продуктов.**

Необходимо обратить внимание на виды брожения молочного сахара, как основу производства кисломолочных продуктов, коагуляцию казеина.

Изучить влияние состава молока, бактериальных заквасок, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляцию казеина; биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисломолочных продуктов. Пороки кисломолочных продуктов.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Какие биохимические и физико-химические процессы лежат в основе производства большинства кисломолочных продуктов?
2. Чем характеризуется брожение молочного сахара при выработке простокваши, кефира и кумыса?
3. Расскажите о механизме кислотной коагуляции казеина.
4. Как влияют режимы пастеризации на структурно-механические и синергетические свойства белковых сгустков?
5. Какие затруднения возникают при выработке творога из гомогенизированного молока?
6. Объясните сущность явлений тиксотропии и синерезиса.
7. Для каких продуктов желательно наличие в структуре сгустков тиксотропно-обратимых связей, и для каких – необратимо разрушающихся?
8. Как предотвратить отделение сыворотки в кисломолочных продуктах при резервуарном способе производства?
9. Почему кефир и кумыс имеют разное содержание спирта?
10. Чем отличается структура сметаны от структуры простокваши?
11. Какие факторы способствуют повышению вязкости сметаны?
12. Какие вещества обуславливают вкус и запах простокваши, сметаны, кефира?
13. Как предупредить появление пороков консистенции творога?
14. Назовите пороки вкуса кисломолочных продуктов биохимического происхождения.

### **4. Физико-химические процессы при производстве масла. Биохимические изменения в масле в процессе хранения.**

Следует знать физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок.

Далее следует перейти к изучению влияния на процессы маслообразования химического состава жира и режимов подготовки сливок; структурно-механических свойств масла.

Ознакомиться с биохимическими и химическими изменениями масла в процессе хранения; пороками масла.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Расскажите о физико-химических основах производства масла методом сбивания сливок.
2. Какие процессы включает маслообразование при преобразовании высокожирных сливок в масло? Расскажите о явлении «обращения фаз» жировых эмульсий.
3. Какие факторы влияют на степень отвердевания жировой фазы в маслообразователе?
4. Что происходит с жиром при физическом созревании?
5. Как формируются вкус и запах сладкосливочного и кислосливочного масла?

6. Чем отличается структура масла, выработанного сбиванием сливок от структуры масла, полученного преобразованием высокожирных сливок?
7. Как влияет структура масла на его консистенцию?
8. Каким образом определяют термоустойчивость масла?
9. Перечислите окислительные процессы, происходящие во время хранения масла.

### ***5. Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыра.***

Важно выяснить процесс сычужного свертывания молока; физико-химические процессы при обработке сгустка, формовании, прессовании и посолке сыра.

Необходимо изучить биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров; изменение лактозы, белковых веществ, жира, содержания влаги и минеральных веществ. Образование вкусовых и ароматических веществ сыра, формирование рисунка и микроструктуры сыра. Особенности созревания отдельных видов сыров.

Физико-химические процессы при производстве плавленых сыров. Пороки сыров.

*Вопросы для самопроверки*

1. Что понимают под сыропригодностью молока?
2. Расскажите о ферментативной стадии сычужного свертывания молока.
3. Объясните механизм второй стадии сычужного свертывания молока.
4. Перечислите основные факторы, влияющие на отделение сыворотки от сгустка при его обработке.
5. Как изменяется рН сыра в процессе созревания?
6. Чем различаются процессы распада белков при созревании твердых и мягких сыров?
7. Как определяют степень зрелости сыров по Шиловичу?
8. Расскажите об изменении жира в процессе созревания сыров.
9. Дайте характеристику структурных элементов микроструктуры сыров.
10. Что необходимо иметь для изучения микроструктуры сыров?
11. Каким образом формируется консистенция сыров?
12. Расскажите о механизме образования рисунка швейцарского и голландского сыров.
13. Какие соединения участвуют в образовании вкуса и запаха сыров?
14. От каких факторов зависит формирование консистенции плавленых сыров?
15. Назовите пороки вкуса сыров.

### ***6. Биохимические и физико-химические процессы при выработке и хранении молочных консервов и при производстве молочных концентратов, казеина и молочного сахара.***

Необходимо изучить физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного молока с сахаром, сгущенного пастеризованного и стерилизованного молока. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сухих молочных продуктов. Пороки молочных консервов. Физико-химические процессы при производстве молочных концентратов (казеинатов, копреципитатов, концентратов сывороточных белков), казеина и молочного сахара.

*Вопросы для самопроверки*

1. Какие методы консервирования используют при производстве молочных консервов?
2. От каких факторов зависит устойчивость белков при сгущении молока?
3. Как влияют режимы пастеризации на вязкость сгущенного молока с сахаром?
4. Как изменяется жировая фаза при сгущении молока с сахаром?
5. Для чего необходимо быстро охлаждать сгущенное молоко с сахаром?
6. Что мы понимаем под «термоустойчивостью» молока, и как ее определяют?

7. Какие процессы происходят при выработке сгущенного стерилизованного молока?
8. Расскажите об изменении жира в процессе сушки молока.
9. Опишите структуру частиц сухого молока, полученного методом распылительной сушки.
10. Каковы причины загустевания сгущенного молока с сахаром и меры его предупреждения.
11. Почему может меняться цвет молочных консервов?
12. Можно ли избежать салостого вкуса сухого молока?
13. Почему важно комплексно использовать обезжиренное молоко, молочную сыровотку и пахту на пищевые цели?
14. Как влияют способы коагуляции белков на содержание минеральных веществ в казеине?
15. Где применяют казеинат натрия и казециты?
16. Расскажите о механизме термокальциевой и термокислотной коагуляции белков обезжиренного молока.
17. Почему ультрафильтрация имеет больше преимуществ по сравнению с другими методами выделения белков молока?
18. Назовите основные методы очистки сыворотки от белков при получении молочного сахара.
19. Каким образом осуществляют кристаллизацию лактозы из сывороточного сиропа?

### ***7. Биохимические изменения молочных продуктов при хранении.***

Следует изучить влияние условий хранения на качество молочных продуктов. Изменение молочных продуктов при хранении: молока, кисломолочных продуктов, сгущенного молока, сухих молочных продуктов, масла, сыров.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Какие биохимические изменения молока происходят при его хранении?
2. Какие биохимические изменения кисломолочных продуктов при их хранении?
3. Какие биохимические изменения сгущенного молока и сухих молочных консервов при их хранении?
4. Какие биохимические изменения масла при его хранении?
5. Какие биохимические изменения сыра при его хранении?

### ***8. Биохимические функции, строение и состав мышечной ткани.***

Необходимо ознакомиться с сократительными белками мышечного волокна – миозин, актин, тропомиозин, тропонин – их составом, структурой и функцией филоментов мышечного волокна, сарколеммы и зет-пластинок; с особенностями аминокислотного состава белков мышечного волокна.

Изучить биохимические факторы, обеспечивающие и регулирующие функцию сократительных белков. Саркоплазматические белки. Ферменты гликогенолиза. Миоглобин и его дериваты.

Следует уяснить взаимодействие сократительных белков в ходе окоченения и релаксации мышц после убоя животных. Участие макроэнергетических нуклеотидов, ионов кальция и аденозинтрифосфатазы., сарко-плазматическогоретикулома в окоченении и последующей релаксации мышц. Биохимические различия в составе и функциях светлых и темных мышечных волокон.

Далее необходимо обратить внимание на соединительнотканые белки мяса – коллаген и эластин – их молекулярную и надмолекулярную структуру, пути синтеза и деградации, особенности аминокислотного состава. Участие соединительнотканых белков в динамике физических свойств мяса при его хранении. Патологические состояния, свя-

занные с нарушением структуры соединительнотканых белков, и факторы их вызывающие. Протеогликаны: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, кератансульфаты. Функции и свойства протеогликанов и биохимические факторы, участвующие в их регуляции. Зависимость качества мяса от содержания и состояния протеогликанов. Возрастные изменения молекулярной структуры соединительнотканых белков. Влияние эндокринных факторов.

Особое внимание следует уделить экстрактивным веществам мяса. Безазотистым органическим экстрактивным веществам, факторам, определяющим содержание и соотношение концентрации гликогена, глюкозы и молочной кислоты в мясе. Неорганическим катионам и анионам, их биохимическим функциям. Влиянию безазотистых органических и неорганических экстрактивных веществ на вкусовые качества, консистенцию и окраску мяса. Азотистые экстрактивные вещества мяса, их биологическое назначение – карнитин, карнозин, ансерин, глутатион, креатин и креатинин, холин. Нуклеотиды мяса и пути их превращений. Участие азотистых экстрактивных веществ в формировании вкусовых достоинств мяса. Биологические функции липидов. Особенности жирнокислотного состава триглицеридов тканевых жиров различных видов сельскохозяйственных животных. Жирорастворимые витамины, факторы, определяющие их содержание в мясе и мясопродуктах. Холестерин. Нарушение липидного обмена у сельскохозяйственных животных, их причины и влияние на липидный состав и качество мяса и мясопродуктов.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. В чем состоят биологические функции белков?
2. Как разделяют белки мяса и мясопродуктов по морфологическому признаку клеток животных тканей?
3. Охарактеризуйте фракционный состав белков мышц.
4. Какие белки мышечной ткани относятся к водорастворимым, солерастворимым, щелочнорастворимым?
5. Каковы физико-химические свойства и структурные признаки белков различных фракций? Чем обусловлены их прижизненные функции и каково их пищевое значение?
6. Какие функции выполняют миофибриллярные белки?
7. Какова роль соединительнотканых белков в рационах?
8. Как можно разделить основные белковые фракции мышечной ткани?
9. Какие методы определения белков применяют в аналитической практике? Дайте их сравнительную оценку, укажите преимущества и недостатки.
10. Перечислите хроматографические методы определения белков и белковых веществ.
11. В чем сущность анализа белков методами гель - хроматографии, ионнообменной хроматографии, хроматографии на бумаге, тонкослойной хроматографии?
12. Какими методами можно определить свободные аминокислоты и связанные в структуре белков и пептидов?
13. Каковы особенности подготовки проб для количественного определения аминокислот?
14. Каковы биологические функции липидов?
15. Охарактеризуйте методы практического определения суммарных липидов в животных тканях.
16. В чем состоит принцип определения суммарных липидов методом Сокслета?
17. Какова химическая природа холестерина? Ответ подтвердите структурной формулой, уравнениями реакций.
18. В чем состоит сущность определения холестерина в животных тканях?
19. Перечислите качественные реакции, характерные для холестерина.
20. Охарактеризуйте физиологические функции стеролов (на примере холестерина).
21. Почему необходимо контролировать содержание холестерина в рационах?

22. Каковы прижизненные функции и технологическое значение гликогена и продуктов его распада?
23. На чем основаны методы качественного и количественного определения гликогена, молочной кислоты?
24. Опишите важнейшие фосфорорганические соединения.
25. Какими методами определяют фосфорорганические соединения?
26. Какими методами можно определить массовую долю влаги в мясе и мясных продуктах?
27. Перечислите и охарактеризуйте формы связи влаги в мясе мясных продуктах.
28. Что такое показатель активности воды?
29. Как показатель активности воды можно использовать для прогнозирования стабильности свойств мяса и мясных продуктов при хранении?

### **9. Биохимия созревания мяса**

Следует ознакомиться с динамикой автолитических послепослеубойных процессов в мясе и ее вариантами у различных видов сельскохозяйственных животных. Связью физико-химических изменений при хранении мяса с темпами и глубиной деструкции нуклеотидов и накоплением продуктов гликогенолиза.

Изучить биохимические основы создания желательных вкусовых качеств при созревании мяса. Технологические пороки созревания мяса. Пути регулирования созревания мяса.

Следует знать зоотехнические факторы, определяющие биохимический статус и качество мяса. Порода, пол, возраст, предубойное содержание. Развитие дефектов мяса, вызванных предубойными стрессами: темная на разрезе, плотная сухая говядина; бледная, мягкая водянистая свинина, как следствие предубойных стрессов, Пути профилактики предубойных стрессов. Способы коррекции качества мясопродуктов, полученных из мяса с дефектами созревания.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Что такое автолиз? Перечислите и охарактеризуйте основные его этапы.
2. Какова роль ферментов в развитии автолиза?
3. Что такое катепсины?
4. Как можно выделить и определить катепсины?
5. Какие внешние факторы влияют на активность катепсинов?
6. Какова динамика изменения биохимических и функциональных свойств при созревании мяса и его последующем хранении?
7. Как практически оценить технологическую пригодность мяса, используя методы биохимического анализа?
8. Перечислите технологические приемы ускорения процесса созревания мяса.
9. Расскажите о развитии дефектов мяса, вызванных предубойными стрессами.
10. Перечислите способы коррекции качества мясопродуктов, полученных из мяса с дефектами созревания.

### **10. Химические изменения при консервировании мяса.**

Необходимо изучить зависимость биохимических изменений в мясе от условий хранения. Очередность и специфику биохимического действия различных типов микрофлоры в зависимости от температурных условий хранения мяса. Влияние замораживания мяса на динамику автолитических процессов. Действие различных режимов хранения замороженного мяса на его биохимический статус, определяющий качество мяса.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Какие факторы определяют показатели качества мяса?
2. Обоснуйте выбор условий и режимов хранения мяса.

3. Обоснуйте целесообразность классификации говядины и свинины по группам качества с учетом характера автолиза.
4. Какие факторы определяют продолжительность хранения охлажденного мяса?
5. Обоснуйте рациональные условия и режимы замораживания и хранения мяса.
6. Охарактеризуйте изменения показателей качества мяса при замораживании и хранении.
7. Какие факторы определяют продолжительность хранения замороженного мяса?

## **4.7 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Биохимический состав молока и его характеристика.**

Биохимический состав молока крупного рогатого скота: плазма и белково-липидные комплексы. Аминокислоты, белки и другие азотистые вещества молока. Ферменты молока. Витамины молока. Липиды молока. Углеводы молока. Биогенные молекулы, участвующие в энергетических процессах. Элементный состав молока. Микрофлора молока. Биохимический состав молозива.

### **Раздел 2. Факторы, влияющие на качество молока.**

Физико-химические свойства молока: кислотность активная и титруемая, плотность, буферная емкость, температура замерзания, осмотическое давление, вязкость, поверхностное натяжение, электропроводность; газы молока. Свертываемость молока. Проведение исследований по заданной методике и анализ результатов экспериментов.

Биохимические и физико-химические процессы при хранении и первичной обработке молока. Изменение состава и свойств молока при охлаждении и замораживании, при нагревании, механических воздействиях. Гомогенизация молока. Сепарирование молока. Натуральность и термоустойчивость молока. Пастеризация молока. Пороки молока биохимического происхождения. Биохимические свойства молока, полученного от коров, больных маститом. Исследования молока по заданной методике и анализ результатов экспериментов.

### **Раздел 3. Пищевая ценность молока и молочных продуктов.**

Пищевая ценность молока. Технологические свойства молока и классификация молочных продуктов, технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качества молочной продукции,

Пищевая ценность и физико-химические основы производства сливочного масла. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества сливочного масла. Структурно-механические свойства масла. Биохимические изменения в составе масла при хранении. Технологический процесс производства сливочного масла.

Пищевая ценность и физико-химические основы производства мороженого. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества мороженого.

Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыров. Ферменты сычуга. Сыропригодность молока. Классификация сыров и их пищевая ценность. Биохимические процессы при созревании молока. Физико-химические особенности производства плавленых и рассольных сыров. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества сыров.

Биохимические основы производства кисломолочных продуктов. Физико-химические и биохимические процессы при сквашивании молока. Коагуляция казеина. Продукты молочнокислого и спиртового брожения. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества кисломолочных продуктов.

Физико-химические процессы при производстве молочных консервов. Биохимические требования к молоку. Пищевая ценность концентрированных и сухих молочных про-

дуктов. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества молочных консервов.

Биохимические основы получения вторичного молочного сырья. Пищевая ценность обезжиренного молока, пахты, молочной сыворотки. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества вторичного молочного сырья.

Физико-химические процессы при производстве молочно-белковых концентратов, казеина, лактозы.

#### **Раздел 4. Содержание и топография распределения основных биохимических ингредиентов в мясе, мышечной ткани и саркомере.**

Тканевый состав мяса сельскохозяйственных животных. Строение и биохимический состав мышечной ткани. Строение мышечного волокна. Химизм мышечного сокращения и метаболизм мышечной ткани. Ультраструктура миофибриллы. Строение саркомера. Изотропные и анизотропные диски саркомера. Проведение исследований по заданной методике и анализ результатов экспериментов.

Белки мышечного волокна. Сократительные белки мышечного волокна - миозин, актин, тропомиозин, тропонин, их состав, структура и функции филоментов мышечного волокна, сарколеммы и зет-пластинок. Особенности аминокислотного состава белков мышечного волокна. Биохимические факторы, обеспечивающие и регулирующие функцию сократительных белков. Саркоплазматические белки. Ферменты гликогенолиза. Миоглобин и его дериваты. Взаимодействие сократительных белков в ходе окоченения и релаксации мышц после убоя животных. Участие макроэргических нуклеотидов, ионов кальция и аденозинтрифосфатазы саркоплазматического ретикулума в окоченении и последующей релаксации мышц. Биохимические различия в составе и функциях светлых и темных мышечных волокон.

Соединительнотканые белки мяса – коллаген и эластин – их молекулярная и надмолекулярная структура, пути синтеза и деструкции, особенности аминокислотного состава. Участие соединительнотканых белков в динамике физических свойств мяса при его хранении.

Патологические состояния, связанные с нарушением структуры соединительнотканых белков и факторы, их вызывающие.

Протеогликаны: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, кератинсульфаты. Функции и свойства протеогликанов и биохимические факторы, участвующие в их регулировании. Зависимость качества мяса от содержания протеогликанов. Возрастные изменения молекулярной структуры соединительнотканых белков. Действие эндокринных факторов.

Экстрактивные вещества азотистые и безазотистые. Безазотистые органические экстрактивные вещества. Факторы, определяющие содержание и соотношение концентрации и гликогена, глюкозы и молочной кислоты в мясе. Неорганические катионы и анионы, их биохимические функции. Влияние безазотистых органических и неорганических экстрактивных веществ на вкусовые качества, консистенцию и окраску мяса.

Липиды мяса. Биологические функции липидов. Особенности жирнокислотного состава триглицеридов тканевых жиров различных видов сельскохозяйственных животных. Жирорастворимые витамины, факторы, определяющие их содержание в мясе и мясопродуктах. Холестерин.

Нарушения липидного обмена у сельскохозяйственных животных и его влияние на липидный состав и качество мяса и мясопродуктов. Профилактика перекисной деструкции липидов. Биогенные и синтетические антиоксиданты в практике животноводства.

#### **Раздел 5. Характеристика мяса как объекта технологии. Автолитические изменения мяса.**

Биохимия созревания мяса.

Динамика автолитических послубойных биохимических процессов в мясе. Связь физико-химических изменений при хранении мяса с темпами и глубиной деструкции нуклеотидов и накоплением продуктов гликогенолиза.

Биохимические основы создания желательных вкусовых качеств при созревании мяса. Перспективы применения протеолитических ферментных препаратов для интенсификации процессов созревания. Технологические пороки созревания мяса. Глубокий автолиз.

Зоотехнические факторы, определяющие биохимический статус и качество мяса. Порода, пол, возраст, предубойное содержание. Развитие дефектов мяса, вызванных предубойными стрессами: темная на разрезе, плотная сухая говядина; бледная, мягкая водянистая свинина, как следствие предубойных стрессов. Пути профилактики предубойных стрессов. Способы коррекции качества мясопродуктов, полученных из мяса с дефектами созревания.

Биохимические изменения в мясе под действием условий хранения. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества мяса.

Очередность и специфика биохимического действия различных типов микрофлоры в зависимости от температурных условий хранения мяса.

Влияние различных температурных режимов холодильной обработки на динамику автолитических процессов в мясе при хранении. Изменение биохимического состава мяса, определяющее качество продукта.

#### **Раздел 6. Изменение свойств мяса при технологической обработке**

Химические изменения при консервировании мяса: биологическая питательная ценность мяса.

Физико-химические процессы в мясе при посоле – как способе консервирования. Изменение коллоидно-химического состояния белков и его влияние на биологическую питательную ценность мяса. Биохимические процессы формирования и стабилизации окраски при консервировании мяса посолом. Биохимические основы формирования вкусоароматических характеристик мяса. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества при консервировании мяса посолом. Технологический процесс производства мяса посолом.

Физико-химические процессы в мясе при копчении – как способе консервирования. Биохимические изменения в мясе, происходящие при копчении и его пищевая ценность. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества при копчении. Технологический процесс производства мяса копчением.

Биохимические изменения в мясе, происходящие при стерилизации и консервировании. Физико-химические процессы при хранении мясных консервов. Причины изменения биологической питательной ценности мяса в результате консервирования. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества мясных консервов.

Биохимические основы сублимационной сушки мяса. Биологическая питательная ценность сублимированного мяса. Технологический процесс производства сублимированного мяса.

### **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентностного подхода с необходимостью предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.



Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	Традиционная форма
Практические занятия	Традиционная форма
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов), подготовка к практическим занятиям и защите реферата, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к сдаче дисциплины

## 6. Оценочные средства дисциплины

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, – рефераты; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов»

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Биохимический состав молока и его характеристика.	ПК-1; ПК-7	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	20 15 6
2	Факторы, влияющие на качество молока.	ПК-1; ПК-7	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 1 6
3	Пищевая ценность молока и молочных продуктов.	ПК-1; ПК-7	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 17 8
4	Содержание и топография распределения основных биохимических ингредиентов в мясе, мышечной ткани и саркомере.	ПК-1; ПК-7	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 15 6
5	Характеристика мяса как объекта технологии. Автолитические изменения мяса.	ПК-1; ПК-7	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	20 2 6
6	Изменение свойств мяса при технологической обработке.	ПК-1; ПК-7	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 15 6

### 6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Образование молока в молочной железе. (ПК-1; ПК-7)
2. Биохимические составные части молока. (ПК-1; ПК-7)
3. Химические свойства молока. Проведение исследований по заданной методике и анализ результатов экспериментов. (ПК-1; ПК-7)
4. Физические свойства молока. Проведение исследований по заданной методике и анализ результатов экспериментов. (ПК-1; ПК-7)

5. Бактерицидные свойства молока. (ПК-1; ПК-7)
6. Влияние различных факторов на состав и свойства молока. (ПК-1; ПК-7)
7. Изменения состава и свойств молока при охлаждении и замораживании. (ПК-1; ПК-7)
8. Изменения состава и свойств молока при нагревании, механических воздействиях. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качества молочной продукции. (ПК-1; ПК-7)
9. Пороки молока биохимического происхождения. Исследования молока по заданной методике и анализ результатов экспериментов. (ПК-1; ПК-7)
10. Процессы, протекающие при выработке питьевого молока и сливок. (ПК-1; ПК-7)
11. Биохимические процессы, протекающие при выработке мороженого. (ПК-1; ПК-7)
12. Виды брожения молочного сахара как основа производства кисломолочных продуктов. (ПК-1; ПК-7)
13. Коагуляция казеина. (ПК-1; ПК-7)
14. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисломолочных продуктов Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества кисломолочных продуктов. (ПК-1; ПК-7)
15. Физико-химические основы производства масла способом сбивания. Влияние на процессы маслообразования химического состава жира и режимов подготовки сливок. (ПК-1; ПК-7)
16. Структурно-механические свойства сливочного масла. (ПК-1; ПК-7)
17. Биохимические и химические изменения сливочного масла в процессе хранения. (ПК-1; ПК-7)
18. Пороки сливочного масла биохимического характера Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества сливочного масла. (ПК-1; ПК-7)
19. Процесс сычужного свертывания молока (ПК-1; ПК-7)
20. Биохимические пороки сыров. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества сыров. (ПК-1; ПК-7)
21. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного молока с сахаром, сгущенного пастеризованного и стерилизованного молока. (ПК-1; ПК-7)
22. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сухих молочных продуктов. (ПК-1; ПК-7)
23. Пороки молочных консервов биохимического характера. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества молочных консервов. (ПК-1; ПК-7)
24. Биохимические основы получения вторичного молочного сырья. Пищевая ценность обезжиренного молока, пахты, молочной сыворотки. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества вторичного молочного сырья.
25. Особенности аминокислотного состава белков мышечного волокна. (ПК-1; ПК-7)
26. Биохимические факторы, обеспечивающие и регулирующие функцию сократительных белков. (ПК-1; ПК-7)
27. Саркоплазматические белки мяса. (ПК-1; ПК-7)
28. Взаимодействие сократительных белков в ходе окоченения и релаксации мышц после убоя животных. (ПК-1; ПК-7)
29. Биохимические различия в составе и функциях светлых и темных мышечных волокон. (ПК-1; ПК-7)

30. Возрастные изменения молекулярной структуры соединительнотканых белков. Влияние эндокринных факторов. (ПК-1; ПК-7)
31. Биологические функции липидов. Особенности жирнокислотного состава триглицеридов тканевых жиров различных видов с.- х животных. (ПК-1; ПК-7)
32. Жирорастворимые витамины, факторы, определяющие их содержание в мясе и мясопродуктах. (ПК-1; ПК-7)
33. Биохимические основы создания желательных вкусовых качеств при созревании мяса. (ПК-1; ПК-7)
34. Технологические пороки созревания мяса и их биохимический характер. (ПК-1; ПК-7)
35. Зоотехнические факторы, определяющие биохимический статус и качество мяса. (ПК-1; ПК-7)
36. Пути профилактики предубойных стрессов и их биохимическое значение. (ПК-1; ПК-7)
37. Зависимость биохимических изменений в мясе от условий хранения. Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и качества при консервировании мяса посолом. Технологический процесс производства мяса посолом. (ПК-1; ПК-7).
38. Способы коррекции качества мясопродуктов, полученных из мяса с дефектами созревания. (ПК-1; ПК-7)

### 6.3. Шкала оценочных средств

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов) и шкалы их оценивания, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины».

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) соответствует оценке «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности физиолого-биохимических основ производства молочных и мясных продуктов;</li> <li>- умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований, использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства молочной и мясной продукции питания;</li> <li>- полное владение навыками определения тенденций изменения в физиолого-биохимических основах производства молочных и мясных продуктов; способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тестовые задания (31-40 баллов)</li> <li>Реферат (9-10 баллов)</li> <li>Вопросы для зачета (35-50 баллов)</li> </ul>
Базовый (50-74 балла) – соответствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу;</li> <li>- умение собирать, систематизировать, анали-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тестовые задания (18-32)</li> <li>Реферат</li> </ul>

оценке «зачтено»	зирать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений; - не достаточно полное владение навыками определения тенденций изменения физиолого-биохимических основ производства молочных и мясных продуктов; способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов.	(7-8 баллов) Вопросы для зачета (25-34 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) – соответствует оценке «зачтено»	- поверхностное знание сущности физиолого-биохимических основ производства молочных и мясных продуктов; - умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных расчетов; - поверхностное владение навыками определения тенденций изменения, способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов.	Тестовые задания (12-19 баллов) Реферат (5-6 баллов) Вопросы для зачета (18-24 балла)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «незачтено»	- незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала	Тестовые задания (0-13 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (0-17 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов) и шкалы их оценивания, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Учебная литература**

1. Сухарева Т.Н. УМКД «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов» для направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиля Технология и организация специальных видов питания / Н.А. Грачева. – Мичуринск, 2023.

2. Новокшанова А.Л., Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1. 2-е изд. Учебник и практикум для академического бакалавриата./Новокшанова А.Л. Издательство Юрайт, г. Вологда - 2017. - 211 с. – Режим доступа <https://biblio-online.ru/book/20F8CD34-D274-4AB0-8267-A3B48B8EF7F5> (общий доступ)

### **7.2 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Сухарева Т.Н. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов» для обучающихся направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиля - Технология и организация специальных видов питания. – Мичуринск, 2023.

2. Сухарева Т.Н. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов» для обучающихся заочной формы обучения направления подготовки 19.03.04

### **7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.3.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### 7.3.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### 7.3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphere_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphere_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphere_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphere_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 №0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphere_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphere_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

### 7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Профессиональные базы данных: ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности ([http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru));
3. Каталог ГОСТов (<http://gostbase.ru/>);
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (<http://docs.cntd.ru/>).
5. Режим доступа: <https://studfiles.net>
6. Режим доступа: <https://knowledge.allbest.ru>.

### 7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-1	ИДК-2
2.	Большие данные	Самостоятельная работа	ПК-1	ИДК-2

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Герасимова, дом № 130А, 5/26)

1. Колонки Мiсго (инв. № 2101041811);
2. Универсальное потолочное крепление (инв. № 2101041814)
3. Экран с электроприводом (инв. № 2101041810)
4. Проектор СТ-180 С ( инв. № 2101041808);
5. Компьютер Celeron E3300 OEM Монитор 18,5" LG W 1943

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Герасимова, дом №130А, 5/14)

1. Шкафы лабораторные металлические (инв. № 1101041124, 1101041125);
2. Шкаф лабораторный (инв. №1101040683);
3. Центрифуга МПВ-340(инв. № 1101040645);
4. Центрифуга МРВ-310 (инв. № 1101040644);
5. Фотоэлектрический колориметр (инв. № 1101041214);
6. Ультратермостат УТУ-4 (инв. № 1101040643);
7. Титратор (инв. № 1101040688);
8. Бани водяные (инв. № 1101040694,1101040693);

9. Баня песочно-масляная (инв. № 1101040628);
10. Баня со встряхивателем (инв. № 1101040629);
11. Весы 500 г (инв. № 1101041154);
12. Весы 50 г (инв. №1101041155);
13. Весы быстродействующие (инв. № 1101040747);
14. Гомогенизатор МПВ-302 (инв. № 1101040619);
15. Гомогенизатор (инв. № 41013400014);
16. Декситометр (инв. № 1101041224);
17. Мешалка лабораторная МЛ- 4 (инв. № 1101040633);
18. Мешалка магнитная (инв. № 1101040703);
19. Мешалка магнитная ММ-6 (инв. № 1101040631);
20. Мойка ультразвуковая УК-4 (инв. № 1101040639);
21. рН-метры (инв. № 1101040699, 1101040698);
22. рН-метр Н-5170 (инв. № 1101040636);
23. Стерилизатор ПВ-2а (инв. № 1101041142);
24. Стол для весов (инв. № 1101041113);
25. Столы для приборов (инв. № 1101041109, 1101041108, 1101041101);
26. Стол для титрования (инв. № 1101041185);
27. Столы лабораторные 1,75м (инв. № 1101041181, 1101041180, 1101041179, 1101041178, 1101041177, 1101041176, 1101041175, 1101041174);
28. Стол рабочий (инв. № 1101040761);
29. Сушилка вакуумная (инв. № 1101040667);
30. Термостаты (инв. № 1101040690, 1101040689);
31. Термостат биологический БТ-120 (инв. № 1101041145).

Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/115)

1. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045275)
2. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045276)
3. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045277)
4. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045278)
5. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045279)
6. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045280)
7. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045281)
8. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045274)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.



Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физиолого-биохимические основы производства молочных и мясных продуктов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1047

Автор: доцент кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, к.с.-х.н. Сухарева Т.Н.



Рецензент: доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, к.с.-х.н. Кирина И.Б.



Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения, протокол № 9 от 12 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения, протокол № 10 от 13 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института имени И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, протокол № 10 от 9 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 11 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22 июня 2023 г.