

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 12.02.2026 10:24:57  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

**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**  
по дисциплине «Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки  
пищевого сырья»  
для направления 19.04.03 Продукты питания животного происхождения  
направленность (профиль) Технология молока и молочных продуктов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2025

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 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 937.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ Ю.С. Украинцева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии молока и молокопродуктов (протокол № 9 от 02.04.2025).

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **В.П. Лавицкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 9 от 24.04.2025).

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

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **В.П. Лавицкий**

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

**Целью дисциплины** «Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья» является формирование необходимых теоретических знаний в области физико-химических и биотехнологических методов обработки сырья, приобретение практических навыков, необходимых для производственно-технологической, проектной и исследовательской деятельности.

**Основными задачами** изучения дисциплины являются:

- обеспечение выпуска продукции высокого качества;
- использование основных методов анализа пищевого сырья;
- правильное применение пищевых ингредиентов и готовых продуктов для исследований конкретных пищевых объектов;
- владение методами физико-химической и биотехнологической обработки сырья, способами обработки информации для оценки качества продуктов.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья» входит в блок дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.01.01) вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Дисциплина читается в 2 семестре, поэтому является основой для изучения следующих дисциплин: «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом», «Биотехнологические процессы в производстве ферментированных продуктов», предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01 (Д)).

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых	<b>ПК-1.1.</b> Проектирует технологические циклы производства продуктов питания из сырья животного происхождения	<b>Знать:</b> классификацию и номенклатуру пищевого сырья, пищевых добавок и готовых продуктов; <b>Уметь:</b> определить оптимальные и рациональные технологические режимы при производстве и хранении продуктов питания; <b>Иметь навык:</b> Владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента
		<b>ПК-1.2.</b> Обосновывает нормы времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности	<b>Знать:</b> использование различных методов обработки пищевого сырья (физических, химических, биохимических, микробиологических и др.) в технологическом потоке при производстве продуктов питания; <b>Уметь:</b> грамотно управлять технологическими процессами (в т.ч. путем

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
	технологических циклов	предприятия	внесения специальных пищевых добавок), обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов; <b>Иметь навык:</b> владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента
		<b>ПК-1.3.</b> Предлагает матрицы оперативного управления технологическими процессами производства	<b>Знать:</b> научные и теоретические основы производства продуктов питания для анализа технологических процессов. <b>Уметь:</b> осуществить постановку на производство новых видов молочных продуктов, отвечающих требованиям науки о питании, разработку новых технологических схем; <b>Иметь навык:</b> владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента

### 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 2 семестр	всего часов 3 семестр	всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	3/108	3/108	3/108	-
Контактная работа, часов:	68	68	10	-
- лекции	18	18	4	-
- практические (семинарские) занятия	26	26	6	-
- лабораторные работы	-	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	40	40	98	-
КРВЭС	24	24	-	-
Контроль, часов	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	-

Добавлено примечание ((П1)): Добавлено

Добавлено примечание ((П2)): Смена текста

Добавлено примечание ((П3)): Смена текста

Добавлено примечание ((П4)): С маленькой буквы и через тире

Добавлено примечание ((П5)): Смена текста

#### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	КРВЭС	СРС
Очная форма обучения						
1.	Введение в дисциплину. Значение и задачи дисциплины. Теоретические предпосылки. Классификация методов	2	2	-	4	4
2.	Мембранные методы обработки молока и молочного сырья. Ультрафильтрация.	4	4	-	4	6
3.	Обратный осмос. Электродиализ.	2	4	-	4	6
4.	Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья	2	4	-	4	8
5.	Электрофизические методы обработки молока и молочных продуктов. Низкотемпературные методы	4	6	-	4	8
6.	Биологические методы обработки молока и молочного сырья	4	6	-	4	8
<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
заочная форма обучения						
1.	Введение в дисциплину. Значение и задачи дисциплины. Теоретические предпосылки. Классификация методов	-	-	-	-	16
2.	Мембранные методы обработки молока и молочного сырья. Ультрафильтрация.	1	2	-	-	18
3.	Обратный осмос. Электродиализ.	1	-	-	-	16
4.	Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья	1	2	-	-	16
5.	Электрофизические методы обработки молока и молочных продуктов. Низкотемпературные методы	1	-	-	-	16
6.	Биологические методы обработки молока и молочного сырья	-	2	-	-	16
<b>Всего</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>98</b>

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

**Тема 1.** Введение в дисциплину. Значение и задачи дисциплины. Теоретические предпосылки. Классификация методов

Общие основы применения физических и биологических методов обработки молока и молочных продуктов. Теоретические предпосылки. Современная классификация методов.

**Тема 2.** Мембранные методы обработки молока и молочного сырья

Классификация методов. Основные закономерности процессов

Ультрафильтрация. Основные закономерности процесса. Физическая сущность процесса. Ультрафильтрационные мембраны, способы их очистки. Состав и свойства продуктов, полученных методом ультрафильтрации. Схемы ультрафильтрационных установок. Основные параметры процесса ультрафильтрации, их определение и использование при производстве молочных продуктов.

### Тема 3. Обратный осмос

Сущность и закономерности процесса. Условия возникновения осмоса. Осмоанабиоз. Обратноосмотические мембраны, их классификация и свойства. Основные типы аппаратов для обратного осмоса, их достоинства и недостатки. Использование обратного осмоса в производстве молочных продуктов.

Электродиализ. Сущность и основные закономерности процесса. Схемы электродиализных установок. Гельфильтрация. Перспективы использования электродиализа в производстве продуктов детского и специального назначения, а также в производстве продуктов из нежирного молочного сырья.

### Тема 4. Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья

Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья. Механические, электромагнитные, электродинамические, аэродинамические, гидродинамические, магнитострикционные, пьезоэлектрические, ультразвуковые, импульсные, пульсационные

### Тема 5. Электрофизические методы обработки молока и молочных продуктов.

Низкотемпературные методы. Низкотемпературные методы. Вымораживание, сублимационная сушка, обработка в инертном газе

### Тема 6. Биологические методы обработки молока и молочного сырья.

Биологические методы обработки молока и молочного сырья. Синтез микробами. Катализ ферментами.

#### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Введение в дисциплину. Значение и задачи дисциплины. Теоретические предпосылки. Классификация методов	2	-
2.	Мембранные методы обработки молока и молочного сырья. Ультрафильтрация.	4	1
3.	Обратный осмос. Электродиализ.	2	1
4.	Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья	2	1
5.	Электрофизические методы обработки молока и молочных продуктов. Низкотемпературные методы	4	1
6.	Биологические методы обработки молока и молочного сырья	4	-
<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

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

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Введение в дисциплину. Значение и задачи дисциплины. Теоретические предпосылки. Классификация методов	2	-
2.	Мембранные методы обработки молока и молочного сырья. Ультрафильтрация.	4	2
3.	Обратный осмос. Электродиализ.	4	-

4.	Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья	4	2
5.	Электрофизические методы обработки молока и молочных продуктов. Низкотемпературные методы	6	-
6.	Биологические методы обработки молока и молочного сырья	6	2
<b>Всего</b>		<b>26</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ. Не предусмотрены

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

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Для реализации способностей и более глубокого освоения дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы: текущая и проблемно-ориентированная. Текущая работа по освоению дисциплины, направленная на углубление и закрепление знаний обучающегося, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим работам;
- подготовку к экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная работа, предусматривает:

- исследовательскую работу и участие в научных студенческих конкурсах, конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по тематике, определенной преподавателем;
- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации по теме занятий;
- углубленное изучение вопросов по тематике практических занятий.

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

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			очная	заочная
1	Введение в дисциплину. Значение и задачи дисциплины. Теоретические предпосылки. Классификация методов	Научно-технические основы электрофизических методов обработки молочного белково-углеводного сырья / А.Г. Храпцов и др. – СтГТУ. 1999. – 61с.	4	16
2	Мембранные методы обработки молока и молочного сырья. Ультрафильтрация.	1. Брык М.Т. Ультрафильтрация / М.Т. Брык, Е.А. Цанюк. – Киев: Науково думка, 1989. – 288 с. 2. Дытнерский Ю.И. Баромембранные процессы. – М.: Химия, 1986.– 271 с.	6	18

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
3	Обратный осмос. Электродиализ.	Примеры разработки пищевых продуктов. Анализ кейсов / ред.-сост.: М. Эрл, Р. Эрл; пер. с англ. Т.О. Зверевич. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010.	6	16
4	Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья	Научно-технические основы электрофизических методов обработки молочного белково-углеводного сырья / А.Г. Храпцов и др. – СтГТУ. 1999. – 61с.	8	16
5	Электрофизические методы обработки молока и молочных продуктов. Низкотемпературные методы	Научно-технические основы электрофизических методов обработки молочного белково-углеводного сырья / А.Г. Храпцов и др. – СтГТУ. 1999. – 61с.	8	16
6	Биологические методы обработки молока и молочного сырья	Биотехнология: учебник для вузов / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – Москва: Академия, 2010.	8	16
<b>Всего</b>			<b>40</b>	<b>98</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено.

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

Не предусмотрено.

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в приложении к рабочей 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.	Научно-технические основы электрофизических методов обработки молочного белково-углеводного сырья / А.Г. Храпцов и др. – СтГТУ. 1999. – 61с.	Эл. ресурс
2.	Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 344 с.	Эл. ресурс

### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Пищевая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова [и др.]; под ред. А.П. Нечаева. – 6-е изд., стер. – СПб.: ГИОРД. 2015. – 672 с.
2	Захарова, Л.М. Технология молока и молочных продуктов. Функциональные продукты [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов / Л.М. Захарова, И.А. Мазеева; Кем-ТИПП. – Кемерово, 2014. – 107 с.
3	Берестова, А.В. Основы функционального питания: учебное пособие / А.В. Берестова. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 167 с.
4	Белококов, А.А. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции. Учебное пособие для с.-х. вузов/ А.А. Белококов – Троицк: УГАВМ, 2006.- 112 с.

### 6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1.	Молочная промышленность. Журнал. - Режим доступа: <a href="https://moloprom.ru/zhurnal-molochnaja-promyshlennost/">https://moloprom.ru/zhurnal-molochnaja-promyshlennost/</a>	-	2019-2024
2.	Сырodelie и маслodelie: научно-технический и производственный журнал. - Режим доступа: <a href="https://moloprom.ru/zhurnal-syrodellie-i-maslodelie//">https://moloprom.ru/zhurnal-syrodellie-i-maslodelie//</a>	-	2019-2024

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

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство
1.	Украинцева Ю.С.	Курс лекций по дисциплине «Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья». Для студентов очной и заочной форм обучения.	Электронный ресурс

### 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.	Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>
3.	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок. [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a> .
4.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. (видеофильм). URL: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> .

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены.

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

#### 6.3.3. 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-201 – лаборатория технологии молока и молочных продуктов; учебно-научная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Персональный компьютер – 1 шт., весы технические – 1 шт., весы – 4 шт., вискозиметр – 1 шт., иономер – 1 шт., микроскоп – 2 шт., маслобойка – 1 шт., прибор Журавлевой – 1 шт. рефрактометр – 2 шт., рН – метр – 1 шт., ксерокс Canon – 1 шт., стерилизатор – 1 шт., термостат – 1 шт., холодильник – 2 шт., центрифуга – 3 шт., шкаф сушильный – 3 шт., вентилятор – 1 шт., йогуртница – 1 шт., мороженица – 1 шт., печка электрическая – 2 шт., прибор Экомилк – 1 шт., сепаратор молочный – 1 шт., сканер – 1 шт., хлебопечь – 1 шт., бойлер – 1 шт., шкаф – 3 шт., сушилка – 1 шт., вешалка – 1 шт., огнетушитель – 1 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., набор столов – 1 из 3в наборе, парта аудиторная – 12 шт., стулья – 40 шт., стол – 7 шт., лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, и пр.); химические реактивы; демонстрационные материалы (стенды и пр.)

### 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
Математические методы оптимизации и управления в пищевых производствах	Кафедра технологии молока и молокопродуктов	согласовано





**Приложение 3**

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)  
**«НОВЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ СЫРЬЯ»**

Направление 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль) Технология молока и молочных продуктов

Квалификация выпускника – магистр

Год начала подготовки – 2025

Луганск, 2025

**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
<b>ПК-1</b>	Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов.	<b>ПК-1.1.</b> Проектирует технологические циклы производства продуктов питания из сырья животного происхождения	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> классификацию и номенклатуру пищевого сырья, пищевых добавок и готовых продуктов;	Раздел 1-6	Тесты закрытого типа	экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> определить оптимальные и рациональные технологические режимы при производстве и хранении продуктов питания;	Раздел 1-6	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Иметь навык:</b> Владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента	Раздел 1-6	Практические задания	экзамен
		<b>ПК-1.2.</b> Обосновывает нормы времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности предприятия	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> использование различных методов обработки пищевого сырья (физических, химических, биохимических, микробиологических и др.) в технологическом потоке при производстве продуктов питания;	Раздел 1-6	Тесты закрытого типа	экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> грамотно управлять технологическими процессами (в т.ч. путем внесения специальных пищевых добавок),	Раздел 1-6	Тесты открытого типа (вопросы для	экзамен

Код контролируе	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
						опроса)	
			Третий этап (высокий уровень)	обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов; <b>Иметь навык:</b> владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента	Раздел 1-6	Практические задания	экзамен
		<b>ПК-1.3.</b> Предлагает матрицы оперативного управления технологическими процессами производства	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> научные и теоретические основы производства продуктов питания для анализа технологических процессов.	Раздел 1-6	Тесты закрытого типа	экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> осуществить постановку на производство новых видов молочных продуктов, отвечающих требованиям науки о питании, разработку новых технологических схем;	Раздел 1-6	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Иметь навык:</b> владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента	Раздел 1-6	Практические задания	экзамен

## 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)
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	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	<b>Экзамен</b>	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать 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. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				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. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>навыками аргументации. 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> <p>Показано знание теории 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> <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 на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.</p>	<p></p> <p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно» (2)</p>

### **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.

**ПК-1. Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов**

**ПК-1.1. Проектирует технологические циклы производства продуктов питания из сырья животного происхождения**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: классификацию и номенклатуру пищевого сырья, пищевых добавок и готовых продуктов**

#### **Тестовые задания закрытого типа**

**1. Назовите витамины, которые не синтезируются в организме человека (выберите три правильных варианта ответа):**

- а) тиамин (В<sub>1</sub>);
- б) рибофлавин (В<sub>2</sub>);
- в) аскорбиновая кислота;
- г) кальциферол (Д);
- д) витамин К.

**2. Процессы поглощения газов или паров жидкостью называют (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) адсорбцией;
- б) абсорбцией;
- в) десорбцией;
- г) экстракция;
- д) ректификация.

**3. Процессы поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого тела называют (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) адсорбцией;
- б) абсорбцией;
- в) десорбцией;
- г) экстракция;
- д) ректификация.

**4. Процесс избирательного извлечения одного или нескольких растворимых компонентов из растворов или твердых тел с помощью жидкого растворителя называется (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) адсорбцией;
- б) абсорбцией;
- в) десорбцией;
- г) экстракция;

д) ректификация.

**5. Согласно правилу Вант-Гоффа, повышение температуры на 10°C изменяет скорость реакции (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) увеличивает в 1,5 раза;
- б) увеличивает в 2-4 раза;
- в) увеличивает в 10 раз;
- г) уменьшает в 2 раза;
- д) уменьшает в 10 раз.

Ключи

1	а, б, в
2	б
3	а
4	г
5	б

**6. Прочитайте текст и установите последовательность физико-механических процессов обработки сырья**

- а) фильтрация
- б) измельчение
- в) осаждение
- г) перемешивание
- д) сортирование

Ключ

б, д, г, в, а
---------------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: определить оптимальные и рациональные технологические режимы при производстве и хранении продуктов питания**

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

1. Какие цели преследует сортирование сыпучих материалов?
2. Какими способами происходит перемешивание материалов в жидкой среде?
3. Какие применяются в пищевой промышленности дробилки для измельчения пищевого сырья?
4. Что называют измельчением?
5. Характеристика процесса дробления сырья.

Ключи

1	Выделение примесей на основе отличия их физических свойств от свойств материала и получение фракций определенной крупности.
2	Поточным, механическим и пневматическим.
3	Волковые (вальцовые), молотковые, дисковые, жерновые и резательные машины.
4	Это процесс разделения твердых тел на части под действием механических сил.
5	Это процесс, при котором требуется придавать измельченным частицам определенную форму.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: Владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента

**Практические задания:**

**1. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Приведите процесс переноса теплоты внутри твердого тела неподвижной жидкости или газа.

**2. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ**

При слиянии растворов концентрация растворенных веществ увеличивается за счет превращения в пар части растворителя, укажите этот процесс.

**4. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ**

Окисление ненасыщенных жирных кислот кислородом воздуха, дайте определение процессу.

**5. Прочитайте текст и запишите недостающее слово.**

Органические катализаторы белковой природы, обладающие специфичностью, обеспечивающей последовательную взаимосвязь сложных биохимических превращений, дайте определение понятию.

**6. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ**

Процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого вещества, дайте определение процесса.

Ключи

1.	Процесс теплопроводности
2.	Процесс выпаривания
3.	Прогоркание жиров
4.	Ферменты
5.	Адсорбция

**ПК-1.** Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов

**ПК-1.2.** Обосновывает нормы времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности предприятия

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: использование различных методов обработки пищевого сырья (физических, химических, биохимических, микробиологических и др.) в технологическом потоке при производстве продуктов питания.

**Тестовые задания закрытого типа**

**1.** Процесс разложения сложных веществ белков, жиров и углеводов до более простых под действием кислот и щелочей с присоединением молекул воды называется (выберите один правильный вариант ответа):

- а) сульфитацией;
- б) окислением;
- в) меланоидинообразованием;
- г) гидролизом;
- д) дегидратацией.

2. Процесс обработки продуктов диоксидом серы или сернистой кислотой с целью предотвращения их потемнения называют (выберите один правильный вариант ответа):

- а) сульфитацией;
- б) окислением;
- в) меланоидинообразованием;
- г) гидролизом;
- д) дегидратацией.

3. Сложный процесс ряда последовательных реакций, в результате которого образуются темноокрашенные продукты, называется (выберите один правильный вариант ответа):

- а) сульфитацией;
- б) окислением;
- в) меланоидинообразованием;
- г) гидролизом;
- д) дегидратацией.

4. По типу катализируемой реакции все ферменты делятся на ... классов (выберите один правильный вариант ответа):

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;
- д) 6.

5. Грубодисперсные системы имеют размер частиц, свыше ... см (выберите один правильный вариант ответа):

- а)  $10^{-3}$ ;
- б)  $10^{-5}$ ;
- в)  $10^{-7}$ ;
- г)  $10^{-1}$ ;
- д)  $10^{-2}$ .

Ключи

1	г
2	а
3	в
4	д
5	а

**1. Прочитайте текст и установите соответствие.**

Укажите соответствие оборудования для обработки молока соответствующему методу обработки

1. Вибрационный метод	а) ферментатор
2. Обратный осмос	б) установка для СВЧ обработки
3. Электрофизические методы	в) мембранное оборудование
4. Биологический метод	г) вибросепараторы

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами ключ

1	2	3	4
г	в	б	а

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: грамотно управлять технологическими процессами (в т.ч. путем внесения специальных пищевых добавок), обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов**

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

1. Способы коагуляции белков молока
2. За счет чего повышается выход сыра при использовании метода ультрафильтрации?
3. Условия возникновения осмоса
4. Для чего применяют электродиализ в молочной промышленности?
5. Способы концентрирования молочной сыворотки

**Ключи**

1	Кислотная, кальциевая, термокислотная, термокальциевая, кислотно-сычужная
2	За счёт предварительного концентрирования молока. Мембрана ультрафильтрации задерживает белки, жиры и бактерии, и поэтому только они концентрируются в ретентате. Это увеличивает содержание белка в молоке, что способствует оптимизации использования оборудования для производства сыра и повышает выход продукта
3	Осмоз возникает при наличии полупроницаемой мембраны и разности концентраций растворов по обе стороны от неё
4	Для деминерализации побочных продуктов молочной промышленности, таких как разные виды сыворотки, UF-пермеаты и прочие солевые побочные дериваты молочного производства.
5	Вакуум-выпаривание, обратный осмос, криоконцентрирование

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента**

**1. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Процесс избирательного извлечения одного или нескольких растворимых компонентов из растворов или твердых тел с помощью жидкостного растворителя-экстрагента, приведите этот процесс

**2. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Дисперсная система с твердодисперсной фазой и жидкой дисперсной средой, дайте определение этому понятию

**3. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Обеззараживание (ультразвук, обжигание), обоснованное на губительном воздействии высоких температур на микроорганизмы, укажите этот метод

**4. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Химические средства, к которым относится большое количество различных дезинфицирующих веществ, дайте названием этому понятию

**5. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Удаление влаги из сырья при его подготовке к переработке, и использованию или хранению, укажите определение процесса

#### Ключи

1.	Экстракция
2.	Суспензия
3.	Физический метод обеззараживания
4.	Антисептики
5.	Процесс сушки

**ПК-1.** Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов

**ПК-1.3.** Предлагает матрицы оперативного управления технологическими процессами производства

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»:** научные и теоретические основы производства продуктов питания для анализа технологических процессов.

#### Тестовые задания закрытого типа

**1. Ассимиляцией или анаболизмом называется процесс... (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) образования сложных веществ из более простых;
- б) процесс метаболического распада (деградации) сложных веществ на более простые или окисления какого-либо вещества;
- в) выделения энергии при разрушении клеток и тканей;
- г) обмена веществ;
- д) усвоения и использования питательных веществ, поступающих с пищей.

**2. Диссимиляцией (катаболизмом) называется процесс... (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) образования сложных веществ из более простых;
- б) процесс метаболического распада (деградации) сложных веществ на более простые или окисления какого-либо вещества;
- в) выделения энергии при разрушении клеток и тканей;
- г) обмена веществ;
- д) усвоения и использования питательных веществ, поступающих с пищей.

**3. Микрорегерогенные системы имеют размер частиц в пределах ...см (выберите один правильный вариант ответа):**

- а)  $10^{-3}$ ;
- б)  $10^{-5}$ -  $10^{-3}$ ;
- в)  $10^{-7}$ - $10^{-5}$ ;
- г)  $10^{-1}$ ;
- д)  $10^{-2}$ .

**4. Коллоидные системы имеют размер частиц в пределах ... см (выберите один правильный вариант ответа):**

- а)  $10^{-3}$ ;
- б)  $10^{-5}$ -  $10^{-3}$ ;
- в)  $10^{-7}$ - $10^{-5}$ ;

- г)  $10^{-1}$ ;
- д)  $10^{-2}$ .

**5. Инвертный сахар представляет собой (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) смесь сахарозы и фруктозы;
- б) смесь глюкозы и фруктозы, образующаяся в результате гидролиза сахарозы;
- в) смесь галактозы и глюкозы, образующаяся в результате гидролиза сахарозы;
- г) лактозу;
- д) непищевые полисахариды.

Ключи

1	а
2	б
3	б
4	в
5	б

**1. Прочитайте текст и установите последовательность.**

Расположите последовательность биотехнологических стадий:

- а) подготовка сырья; подготовка биологически действующего начала;
- б) приготовление товарных форм и продуктов;
- в) ферментация;
- г) выделение и очистка целевых продуктов.

Ключ

б.	а; в; г; б
----	------------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: осуществить постановку на производство новых видов молочных продуктов, отвечающих требованиям науки о питании, разработку новых технологических схем**

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

1. Как называется отрасль хозяйства, которая производит различные вещества на основе использования микроорганизмов, клеток и тканей других организмов?
2. При каком рН достигается равенство положительных и отрицательных зарядов в изоэлектрической точке казеина при кислотной коагуляции?
3. Дайте определение процессу уплотнения, стягивания молочного сгустка с укорачиванием нитей казеина и вытеснением заключенной между ними жидкости.
4. Перечислите способы очистки мембраны.
5. Способы концентрирования молочной сыворотки

Ключи

1	Биотехнология
2	рН 4,6-4,7
3	Синерезис
4	Механические, химические, дезинфекция
5	Вакуум-выпаривание, обратный осмос, криоконцентрирование

**Третий этап (высокий уровень) – владеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента**

**1. Решите задачу и запишите правильный ответ.**

Системы, образованные двумя или большим числом фаз, которые взаиморастворимы друг в друге, дайте определение понятию

**2. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Превращение жидкости с ее свободной поверхности в пар, приведите определение процесса

**3. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

В неподвижной жидкости или газе теплота переносится за счет теплопроводности, нагретые частицы жидкости попадают в окружение холодных частиц и отдают им свою теплоту, назовите этот процесс

**4. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Вещество, которое резко изменяет скорость реакции, дайте определение понятию

**5. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.**

Реакция разложения сложных веществ до более простых под действием кислот и щелочей с присоединением молекул воды, дайте определение этому процессу

Ключи

1.	Неоднородные системы.
2.	Процесс испарения.
3.	Процесс конвекции.
4.	Катализатор.
5.	Гидролиз.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена.

**Вопросы для экзамена**

- 1 Основные преимущества применения ультрафильтрации в молочной промышленности.
- 2 Основные параметры процесса ультрафильтрации, их определение.
- 3 Влияние давления, температуры на характеристики разделения.
- 4 Ультрафильтрационные полупроницаемые мембраны, способы их очистки.
- 5 Ультрафильтрационные аппараты и установки. Основные схемы концентрирования, их преимущества и недостатки.
- 6 Сущность явления концентрационной поляризации.
- 7 Состав и свойства продуктов, выработанных с применением ультрафильтрации.
- 8 Технологическая схема и режимы получения белковых концентратов.
- 9 Технологическая схема промышленной ультрафильтрационной установки А1-ОУП. Выход на режим, работа, мойка и дезинфекция.
- 10 За счет чего повышается выход сыра при использовании метода ультрафильтрации?
- 11 Технологическая схема предварительной обработки молока при производстве сыров с применением метода ультрафильтрации
- 12 Степень концентрирования при ультрафильтрации.
- 13 Технологическая схема ультрафильтрационной установки А1-ОУВ.

- 14 Чем обусловлены конструктивные различия ультрафильтрационных установок для молока и сыворотки?
- 15 Условия возникновения осмоса.
- 16 Осмоанализ, его физическая сущность.
- 17 Осмометр, устройство и методика определения осмотического давления.
- 18 Технологические схемы производства молочного сахара-сырца и рафинированной лактозы.
- 19 Способы коагуляции сывороточных белков (кислотный, кислотно-щелочной, щелочной, хлор-кальциевый).
- 20 Технологические особенности выделения сывороточных белков методом ультрафильтрации.
- 21 Способы концентрирования молочной сыворотки (вакуум-выпаривание, обратный осмос, криоконцентрирование), их преимущества и недостатки.
- 22 Расчет доброкачественности сиропов. Режимы кристаллизации. Контроль параметров.
- 23 Преимущества и недостатки способов сушки молочного сахара с применением барабанных, вихревых сушилок.
- 24 Сушка продукта в псевдооживленном слое.
- 25 Физическая сущность процесса обратного осмоса и условия его возникновения.
- 26 Обратносмотические мембраны, их классификация и свойства.
- 27 Основные типы аппаратов для обратного осмоса, их преимущества и недостатки.
- 28 Дать определение: мембранный элемент, модуль, аппарат.
- 29 Основные схемы концентрирования.
- 30 Удельная проницаемость и селективность. Влияние технологических факторов (давление, температура, концентрирование, скорость потока под мембраной) на селективные свойства и удельную производительность мембран.
- 31 Способы очистки мембраны (механические, химические, дезинфекция).
- 32 Способы снижения влияния концентрационной поляризации на производительность аппаратов.
- 33 Технологические схемы с применением обратного осмоса для выработки молочных продуктов.
- 34 Отличие и сходство процессов ультрафильтрации и обратного осмоса.
- 35 Недостатки процесса обратного осмоса.
- 36 Условия возникновения обратного осмоса. Осмотическое равновесие.
- 37 Плоскокамерные обратносмотические установки.
- 38 Конструкции обратносмотических аппаратов, их преимущества и недостатки.
- 39 Основные схемы концентрирования.
- 40 Схема обратносмотической установки непрерывного действия.
- 41 Характеристика молочного белково-углеводного сырья.
- 42 Акустические характеристики молока и молочных продуктов.
- 43 Воздействие электроосмотического и переменного электромагнитного поля на молочное сырье.
- 44 Сущность процесса электродиализа. Основные закономерности и характеристики процесса.
- 45 Конструкции электродиализных установок, их преимущества и недостатки.
- 46 Мембраны, применяемые в процессе электродиализа.
- 47 Электроконтактные методы обработки молока и молочного сырья (электроконтактный нагрев, электрофлотация).
- 48 Высокочастотный метод обработки молока и молочного сырья (СВЧ).
- 49 Природа и характеристика инфракрасного и ультрафиолетового видов излучения.
- 50 Механизм преобразования энергии электромагнитного поля в тепло.

- 51 Вибрационные методы обработки молока и молочного сырья.  
52 Низкотемпературные методы обработки молока и молочного сырья.  
53 Сущность вымораживания.  
54 Сублимационная сушка.  
55 Обработка в инертном газе.  
56 Применение нетрадиционных методов инактивации микрофлоры для первичной обработки молока.  
57 Приведите сравнительный анализ результатов воздействия различных видов электрофизической обработки на молочное сырье.  
58 Приведите сравнительный анализ результатов воздействия электроконтактного метода, высокочастотного и сверхвысокочастотного методов обработки молочного сырья.  
59 Каким образом свойства воды, подвергнутой электродиализу, можно использовать в технологии молочных продуктов?  
60 Дайте сравнительный анализ физико-химических свойств различных видов активированной воды.  
61 Каким образом магнитное поле воздействует на воду и водные растворы?  
62 Как воздействие магнитного поля влияет на качественные показатели молока и молочных продуктов?  
63 Назовите качественные и количественные изменения, происходящие в молочных продуктах при импульсной обработке молочного сырья.  
64 На чем основан электроимпульсный метод обработки молочного сырья?  
65 Назовите основные этапы применения магнитоимпульсной технологии в молочной промышленности.  
66 Биологические методы обработки молока и молочных продуктов  
67 Микробный синтез  
68 Катализ ферментами.

## **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 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один или несколько правильных ответов. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

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 10 минут для подготовки к ответу.

### **Промежуточная аттестация**

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.