

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

Факультет Технологический

Кафедра Технологического оборудования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ**  
**ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**Направление подготовки:** 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

**Профиль:** Технология молока и молочных продуктов

**Квалификация выпускника:** бакалавр

Вологда - Молочное  
2020


Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль Технология молока и молочных продуктов

Разработчик,  
к.т.н., доцент  Шохалов В.А.

Программа одобрена на заседании кафедры Технологического оборудования от «11» июня 2020 года, протокол № 10.

Зав. кафедрой,  
к.т.н., доцент  Виноградова Ю.В.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «25» июня 2020 года, протокол №10 .

Председатель методической комиссии,  
к.т.н., доцент  Неронова Е.Ю.

## **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** «Технологическое оборудование молочной промышленности» - приобретение студентом знаний по конструкции, принципу действия, рациональной и безопасной эксплуатации основных видов современного технологического оборудования предприятий агропромышленного комплекса с учётом технологических, технических, экономических и экологических аспектов.

### **Задачи дисциплины:**

-обеспечить качественную подготовку студентов к производственно-технической деятельности и решению конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией технологического оборудования пищевых и перерабатывающих отраслей АПК;

- сформировать у студентов навыки научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей инженерной деятельности.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Технологическое оборудование молочной промышленности» относится к базовым дисциплинам федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 19.03.03. Продукты питания животного происхождения. Код цикла Б1.Б.25.

Освоение учебной дисциплины «Технологическое оборудование молочной промышленности» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: «Физика» – Б1.Б.11, «Процессы и аппараты пищевых производств» - Б1.В.11, «Общая технология пищевой отрасли» - Б1.В.04.

Дисциплина «Технологическое оборудование молочной промышленности» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Технологическое оборудование мясной промышленности» - Б1.Б.23, «Основы проектирования предприятий пищевой отрасли» - Б1.В.05, «Автоматизированные системы управления» - Б1.В.ДВ.03.01 и подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения производственной практики и выпускной квалификационной работы.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Технологическое оборудование молочной промышленности» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учётом основных требований информационной безопасности.

ПК-10 Готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования.

ПК-12. Готовность выполнять работы по рабочим профессиям.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

## 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестры
		очно
Аудиторные занятия (всего)	119	119
В том числе:		
Лекции (Л)	51	51
Практические занятия (ПЗ)	68	68
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего) (СРС)	153	153
Вид промежуточной аттестации	Зачёт, Экзамен	Зачёт, Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины:		
часы	288	288
зачётные единицы	8	8

## 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

**Раздел 1. Введение.** Объем и связь курса с другими дисциплинами. Пищевая промышленность России. Техническая оснащенность предприятий. Основные понятия и классификация технологического оборудования.

**Раздел 2. Оборудование для доставки сырья на предприятия, учёта количества молока и молочных продуктов.** Внезаводской транспорт для доставки молока, рыбы, мяса. Устройство цистерн, рефрижераторов. Альтернативные способы транспортировки. Тенденции совершенствования. Весы и счетчики. Ёмкости для хранения молока, для тепловых и биохимических процессов.

**Раздел 3. Оборудование для внутривозвездской транспортировки молока и молочных продуктов.** Машины и аппараты для перемещения по трубопроводам жидких пищевых сред. Оборудование для транспортирования продуктов в ящиках: транспортёры (цепные, ленточные, пластинчатые). Устройства для транспортировки сыпучих продуктов.

**Раздел 4. Машины и аппараты общего назначения для механической обработки пищевых продуктов.** Классификация сепараторов. Открытые сепараторы. Полугерметические сепараторы. Герметические сепараторы, очистители, нормализаторы, кларификаторы. Саморазгружающиеся сепараторы. Сепараторы для осветления сыворотки. Сепараторы для отделения творожного сгустка. Эксплуатация сепараторов. Центрифуги. Гомогенизаторы. Фильтры для очистки жидких продуктов.

**Раздел 5. Мембранные аппараты и установки.** Теоретические основы процессов микрофильтрации, ультрафильтрации и обратного осмоса. Устройство и принцип действия аппаратов действующих на предприятиях пищевой промышленности.

**Раздел 6. Оборудование для тепловой обработки.** Классификация теплообменных аппаратов, область их применения. Охладители. Рекуператоры. Трубчатые пастеризационные установки. Принцип действия. Пластинчатые теплообменники. Состав оборудования, технологическая схема. Эксплуатация теплообменных установок. Стерилизаторы для молока и молочных продуктов.

**Раздел 7. Оборудование для производства мороженого.** Фризеры. Оборудование для закаливания мороженого. Оборудование для изготовления вафельных стаканчиков.

**Раздел 8. Оборудование для производства сливочного масла.** Оборудование для подготовки сливок к сбиванию. Маслоизготовители периодического действия. Маслоизготовители непрерывного действия. Эксплуатация маслоизготовителей. Маслообразователи. Линии для производства сливочного масла.

**Раздел 9. Оборудование для производства белковых молочных продуктов.** Творогоизготовители периодического и непрерывного действия. Охладители для творога.

Оборудование для производства творожных изделий. Линии производства творога. Оборудование для получения и обработки сырного зерна: сыродельные ванны, сыроизготовители. Формовочные аппараты, прессы для сыра. Оборудование для посолки, созревания, мойки и обсушки сыра. Оборудование для производства плавленых сыров. Оборудование для производства альбумина и казеина.

**Раздел 10. Вакуум-выпарные аппараты.** Классификация. Назначение, устройство и принцип действия однокорпусных и многокорпусных вакуум-выпарных аппаратов циркуляционного и плёночного типа. Вакуум-кристаллизаторы. Оборудование для приготовления сахарного сиропа.

**Раздел 11. Сушильные установки.** Классификация. Область применения. Устройство и принцип действия распылительных, барабанных, вальцовых и сушилок в псевдоожиженном слое.

**Раздел 12. Фасовочно-упаковочное оборудование.** Линии для разлива жидких продуктов в стеклянную полимерную и бумажную упаковку. Классификация, состав оборудования. Машины для закатывания жестяных банок. Шприцы. Автоматы для упаковки высоковязких и пластических продуктов.

**Раздел 13. Оборудование для санитарной обработки.** Факторы, влияющие на качество мойки технологического оборудования для молочных продуктов. Автоматизированные установки для циркуляционной мойки технологического оборудования.

#### 4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛЗ	Контроль	СРС	Всего
1	Введение. Оборудование для доставки сырья на предприятия.	2				2	4
2	Оборудование для хранения, учёта количества молока и молочных продуктов.	4	1			4	9
3	Оборудование для внутризаводской транспортировки	4	6			8	18
4	Машины и аппараты общего назначения для механической обработки пищевых продуктов	6	8			10	24
5	Мембранные аппараты и установки	2				8	10
6	Оборудование для тепловой обработки	4	10			14	28
7	Оборудование для производства мороженого	4	4			6	14
8	Оборудование для производства сливочного масла	6	6			6	18
9	Оборудование для производства белковых молочных продуктов	4	6			10	20
10	Вакуум-выпарные аппараты.	4	8			10	22
11	Сушильные установки.	5	8			4	17
12	Фасовочно-упаковочное оборудование	4	7			14	25
13	Оборудование для санитарной обработки	2	4			6	12
	Курсовой проект	-				51	51
Всего		51	68		16	153	272

#### 4.4 Лабораторный практикум

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость, час.
Оборудование для хранения, учёта количества молока и	Расчёт ёмкостей	1

молочных продуктов.		
Оборудование для внутризаводской транспортировки	Насосы для молока молочных продуктов	6
Машины и аппараты общего назначения для механической обработки пищевых продуктов	Открытые сепараторы. Полугерметические сепараторы. Герметические сепараторы. Очистители. Саморазгружающиеся сепараторы. Эксплуатация сепараторов. Гомогенизаторы	8
Оборудование для тепловой обработки	Трубчатые пастеризаторы. Автоматизированные пластинчатые теплообменные установки. Расчёт трубчатых и пластинчатых теплообменников.	10
Оборудование для производства мороженого	Фризер ОФИ	4
Оборудование для производства сливочного масла	Маслообразователи РЗ-ОУА и Т1-ОМ-2Т. Линия производства масла методом ПВЖС	6
Оборудование для производства белковых молочных продуктов.	Линии Я9-ОПТ и ОлитПро для производства творога. Сыродельные ванны. Пневматический пресс для сыра. Отделитель сыворотки.	6
Вакуум-выпарные аппараты.	Вакуум-выпарная установка Виганд. Четырёхкорпусной плёночный вакуум-выпарной аппарат марки TVR-4500. Расчёт и подбор вакуум-выпарных установок.	8
Сушильные установки.	Дисковые прямоточные распылительные сушилки AP2Ч, SD-5300. Подбор и расчёт сушилок.	8
Фасовочно-упаковочное оборудование	Оборудование для расфасовки и разлива жидких и вязких молочных продуктов.	7
Оборудование для санитарной обработки	Установки для централизованной мойки оборудования.	4
Всего		68

## 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1	ПК-10	ПК-12	
1	Введение. Оборудование для доставки сырья на предприятия.	+	+	+	3
2	Оборудование для хранения, учёта количества молока и молочных продуктов.	+	+	+	3
3	Оборудование для внутризаводской транспортировки	+	+	+	3
4	Машины и аппараты общего назначения для механической обработки пищевых продуктов	+	+	+	3
5	Мембранные аппараты и установки	+	+	+	3
6	Оборудование для тепловой обработки	+	+	+	3
7	Оборудование для производства мороженого	+	+	+	3
8	Оборудование для производства сливочного масла	+	+	+	3
9	Оборудование для производства белковых молочных продуктов	+	+	+	3
10	Вакуум-выпарные аппараты.	+	+	+	3
11	Сушильные установки.	+	+	+	3
12	Фасовочно-упаковочное оборудование	+	+	+	3
13	Оборудование для санитарной обработки	+	+	+	3

## 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 119 часов, в т.ч. лекции - 51 часов, лабораторные работы - 68 часов.

42 % – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Активные и интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	ЛР	Групповая работа на тему «Герметичный, полугерметичный и открытый сепаратор. Устройство, принцип работы, основные неполадки».	4
6	ЛР	Анализ конкретных ситуаций (case-study) типа ситуация-проблема на тему «Неполадки в работе клапанных гомогенизаторов».	4
6	ЛР	Групповая работа на тему «Саморазгружающийся сепаратор. Устройство, принцип работы, основные неполадки».	4
6	ЛР	Групповая работа на тему «Пластинчатые пастеризационно-охладительные установки»	4
6	ЛР	Поточная линия производства творога Я9-ОПТ (модернизированная)	4
6	ЛР	Оборудование для производства сыра.	4
6	ЛР	Поточная линия производства масла П8-ОЛУ.	4
6	Л	Лекция-визуализация на тему «Разборка и сборка маслоизготовителя непрерывного действия»	2
6	ЛР	Фризер непрерывного действия ОФИ	4
7	ЛР	4-х корпусный плёночный вакуум-выпарной аппарат	4
7	ЛР	3-х стадийная распылительная сушильная установка.	4
7	ЛР	Автомат М6-ОР3-Е	4
7	ЛР	Автомат М6-АР-2Т	4
Итого:			50 (42 % от аудиторных занятий)

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Введение. Оборудование для доставки сырья на предприятия.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
2	Оборудование для хранения, учёта количества молока и молочных продуктов.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос
3	Оборудование для	Подготовка к ЛР, разбор	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной	Устный опрос

	внутризаводской транспортировки молока и молочных продуктов.	ситуационных задач	литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	
4	Машины и аппараты для механической обработки молока и молочных продуктов.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос
5	Мембранные аппараты и установки.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос
6	Оборудование для тепловой обработки.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос
7	Специализированные машины, аппараты и поточные линии для получения белковых молочных продуктов.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос
8	Технологическое оборудование для производства сливочного масла.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос
9	Технологическое оборудование для производства мороженого.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос
10	Технологическое оборудование для производства сгущенных молочных продуктов.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос
11	Технологическое оборудование для производства сухих молочных продуктов.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос
12	Фасовочно-упаковочное оборудование.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос
13	Санитарная обработка технологического оборудования.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Устный опрос



## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
Раздел 3. Оборудование для внутризаводской транспортировки молока и молочных продуктов.	Шланговый и импеллерный насосы. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Что является рабочими органами импеллерного насоса? 2) Область применения импеллерных насосов. 3) Принцип работы импеллерного насоса? 4) Что является рабочими органами шлангового насоса? 5) Область применения шланговых насосов. 6) Принцип работы шлангового насоса?
Раздел 5. Мембранные аппараты и установки.	Мембранные модули и аппараты. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Что входит в комплект типовой баромембранной установки? 2) Каково давление необходимо создать при проведении процесса микрофльтрации? 3) Какие насосы используются для создания высокого давления? 4) Какими приборами контроля оснащаются баромембранные установки? 5) Какой диаметр пор мембран и давление при проведении процесса ультрафльтрации?
Раздел 6. Оборудование для тепловой обработки.	Трубчатые стерилизационные установки. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Что входит в комплект трубчатой стерилизационной установки? 2) Перечислить назначение секций установки 3) Каковы режимы работы установки? 4) Какими средствами контроля и регулирования процесса оснащается установка?
Раздел 7. Специализированные машины, аппараты и поточные линии для получения белковых молочных продуктов.	Барабанный охладитель для творога. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Каковы достоинства барабанного охладителя? 2) Что является рабочим органом барабанного охладителя? 3) Принцип работы барабанного охладителя.
Раздел 8. Технологическое оборудование для производства сливочного масла.	Устройство и принцип работы модернизированного пластинчатого маслообразователя РЗ-ОУА-2М. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Каковы достоинства пластинчатого маслообразователя РЗ-ОУА-2М. 2) Что входит в комплект пластинчатого маслообразователя РЗ-ОУА-2М? 3) Каково назначение дестабилизатора? 4) Устройство дестабилизатора?
Раздел 9. Технологическое оборудование для производства мороженого.	Экструзионные линии для формования мороженого Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Принцип формования экструзией. 2) Экструдер. Устройство и принцип действия.
Раздел 10. Технологическое оборудование для производства сгущенных молочных продуктов.	Оборудования для производства молока сгущенного с сахаром из сухих продуктов Контрольные вопросы для самопроверки: 1) В каких аппаратах возможно производить смешивание компонентов? 2) При какой температуре осуществляется смешивание компонентов? 3) В каком аппарате происходит охлаждение продукта. 4) Устройство и принцип работы просеивателя.
Раздел 11. Технологическое оборудование для производства сухих молочных продуктов.	Конвейерные сушильные установки. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Для каких продуктов можно применять конвейерные сушилки? 2) Что является теплоносителем в конвейерной сушилке? 3) Устройство и принцип работы конвейерной сушильной установки. 4) Каким образом осуществляется нагрев и подача воздуха?
Раздел 12. Оборудование для розлива молока и жидких молочных продуктов в жесткую тару.	Экспаустер. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Назначение экспаустера. 2) Устройство экспаустера. 3) Принцип работы экспаустера.

### 7.3 Вопросы для зачета

1. 3-4-х цилиндрические трубчатые теплообменные установки: комплектация, принцип действия.
2. Оборудование для подготовки сырья к плавлению. Конструкция, принцип действия.
3. УФ, ОО и ЭД установки. Комплектность, конструкция, принцип действия.
4. Внезаводской транспорт для доставки молока на молочные заводы. Устройство молцистерны. Способ наполнения и опорожнения.
5. Оборудование для производства сырного зерна. Разновидности аппаратов. их устройство и принцип действия.
6. Емкости хранения. Конструкция, типы.
7. Основные определения. Структура технологического оборудования.
8. Емкостные аппараты. Типы, устройство.
9. Оборудование для плавления сырной массы. Типы, конструкция, принцип действия.
10. Центробежные насосы: типы, достоинства и недостатки, маркировка центробежных насосов, устройство и принцип действия.
11. Оборудование для производства творожных изделий (фаршемешалки, измельчители-смесители, вальцовки).
12. Средства учета сырья: типы, устройство, принцип действия. Счетчики штучной продукции.
13. Уплотнения. Типы. Конструкция.
14. Линии производства глазированных сырков. Комплектность. Конструкция и принцип действия отдельных элементов линии.
15. Сепараторы-сливкоотделители открытого типа. Устройство. Возможные неполадки.
16. Линия производства творога ОЛИТ-ПРО. Комплектность оборудования, последовательность технологических операций. Принцип действия отдельных элементов.
17. Теплообменные аппараты. Классификация и выбор теплообменных аппаратов.
18. Насосы. Классификация, функции и требования, предъявляемые к насосам, параметры насосов.
19. Линия производства творога ОЛПТ. Комплектность оборудования, последовательность технологических операций. Конструкция отдельных элементов линии.
20. Шестеренные насосы: типы, устройство, принцип действия.
21. Парафинеры и оборудование для упаковки сыра в пленку.
22. Винтовые и шланговые насосы: типы, устройство, принцип работы.
23. Устройство теплообменного аппарата ППОУ, компоновка пластин по секциям. Схемы движения потока рабочих сред.
24. Поршневые и мембранные насосы: типы, устройство, принцип работы.
25. Охладители для творога. Типы. Конструкция.
26. Формовочные аппараты для сыра. Их конструктивные разновидности. Устройство и принцип действия.
27. Многорежимные ППОУ. Комплектность, принцип действия.
28. Оборудование для эмульгирования и диспергирования.
29. Устройство, принцип работы.
30. Однорежимные ППОУ. Устройство, комплектность.
31. Классификация и основные параметры технологического оборудования.
32. Герметичные сепараторы-молокоочистители. Устройство, особенности эксплуатации.
33. Сыродельные прессы. Типы, устройство, принцип действия вертикальных пневматических прессов.
34. Саморазгружающиеся сепараторы. Типы, особенности конструкции. Принцип действия сепаратора ОСН-С.

35. Линия производства творога Я9-ОПТ. Комплектность оборудования, последовательность технологических операций. Принцип действия отдельных элементов.
36. Сепараторы-молокоочистители полузакрытого типа, их устройство, эксплуатация.
37. Трубчатые и пластинчатые стерилизационные установки для молока. Комплектность, устройство, принцип действия.
38. Жидкостно-кольцевой насос. Конструкция, принцип действия.
39. Сыродельные прессы. Типы, конструкция и принцип действия туннельных прессов.
40. Оборудование для производства творога периодическим способом (комплекты ТО, ТИ-4000).
41. Трубчатые теплообменные установки типа Т1-ОУК, Т1-ОУТ. Комплектность, конструкция, принцип действия.
42. Гомогенизаторы. Теоретические основы процесса гомогенизации. Типы и эксплуатация гомогенизаторов.
43. Автоматизированные пластинчатые установки для подогрева и охлаждения молока. Устройство, комплектность.
44. Оборудование для посолки, мойки, обсушки сыров в период созревания. Устройство, принцип действия.

#### Темы для курсового проектирования

1. Проект участка по производству масла крестьянского.
2. Проект участка по производству цельномолочных продуктов.
3. Проект участка по производству творога нежирного и молока питьевого цельного.
4. Проект участка по производству мороженого.
5. Проект участка по производству творога 5% и молока питьевого цельного.
6. Проект участка по производству цельномолочных продуктов.
7. Проект участка по производству масла крестьянского и молока питьевого цельного.
8. Проект участка по производству сухого обезжиренного молока.
9. Проект участка по производству сгущенного молока с сахаром.
10. Проект участка по переработке подсырной сыворотки.
11. Проект участка по производству масла вологодского и молока питьевого цельного.
12. Проект участка по переработке творожной сыворотки.
13. Проект участка по производству творога нежирного и молока цельного.
14. Проект участка по производству сухого быстро растворимого обезжиренного молока.
15. Проект участка по производству сухого обезжиренного молока повышенной растворимости.
16. Проект участка по производству сыра российского.
17. Проект участка по производству сгущенных молочных консервов с сахаром.
18. Проект участка по переработке подсырной сыворотки.
19. Проект участка по производству сгущенного молока с сахаром поточным способом.
20. Проект участка производства сгущенных молкосодержащих консервов с сахаром.
21. Проект участка производства сухой деминерализованной сыворотки.
22. Проект участка по производству масла сладкосливочного.
23. Проект участка по производству ЗЦМ.
24. Проект участка по производству спреда.
25. Проект участка по производству плавленых сыров.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Технология и техника переработки молока [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Бредихин. - 2-е изд., доп. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 443 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=958294>.

2. Курочкин, Анатолий Алексеевич. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства : [в 2-х ч.] : учебник и практикум для академ. бакалавриата: для студентов вузов по аграрным и инженерно-технич. направлениям / А. А. Курочкин. - 2-е изд., перераб. и доп.- М. : Юрайт. - ISBN 978-5-534-05920-5. Часть 2.- 2018. - 253, [2] с.

3. Алексеев Г. В., Антуфьев В. Т., Корниенко Ю. И. и др. Технологические машины и оборудование биотехнологий /СПб.: Профессия, 2015 г. 608с.

### б) дополнительная литература:

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 2-х кн. / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; под ред. В.А. Панфилова.-М.: Высшая школа, 2001. – 1527 с.

2. Панфилов В.А., Ураков О.А. Технологические линии пищевых производств: создание технологического потока. – М.: Пищевая промышленность, 1996.-472 с.

3. Технология и оборудование для производства натурального сыра [Электронный ресурс]: учебник / И.-Р. И. Раманаускас [и др.]. - 2-е изд., стер. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 508 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). -

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/119610>

### Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

### Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtneham.ru/>

### Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

#### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znaniy.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный.

Лабораторный практикум осуществляется непосредственно в специализированных лабораториях кафедры, оснащённых перечисленным ниже оборудованием, а также в цехах УОМЗ ВГМХА.

В лабораториях установлены:

#### **1. Насосы различных типов и конструкций:**

- Центробежный насос Г2-ОПБ
- Центробежный самовсасывающий насос Г2-ОПД
- Винтовой насос П8-ОНБ
- Ротационный насос НРМ-2
- Шестерённый насос НШ – 2
- Кулачковый насос НРМ-5
- Жидкостно-кольцевой насос
- Вакуум-насос ВК
- Шиберный насос
- Струйный насос

#### **2. Сепараторы**

- Открытый сепаратор СОМ – 1000
- Полугерметичный сепаратор СПМФ – 2000
- Разрез сепаратора СПМФ – 2000
- Сепаратор-очиститель ОМА-3М
- Сепаратор 2171 («Альфа-Лаваль»)

#### **2. Гомогенизатор А1-ОГМ.**

#### **3. Автоматизированные пастеризационные установки**

- Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка ОП2-У5
- Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка ВГ-0,5
- Трубчатая пастеризационная установка Т1-ОУТ
- Заквасочник ОЗУ-300.

#### **4. Фасовочно-упаковочные автоматы**

- М6-ОРЗ-Е
- АРТ
- Б2-ОРУ

- ПАД – 3
- 5. Закаточная машина.
- 6. Обратноосмотическая установка.
- 7. Поточная линия производства сливочного масла методом ПВЖС
- 8. Маслоизготовитель периодического действия.
- 9. Однокорпусный плёночный вакуум-выпарной аппарат.
- 10. Распылитель И7-ОРБ
- 11. Сыродельная ванна СВ-1000.
- 12. Сыродельный пресс Е8-ОПГ
- 13. Отделитель сыворотки Я7-ОО-23
- 14. Фризер непрерывного действия ОФИ
- 15. Фризер периодического действия.

#### Наглядные пособия

1. Набор плакатов.
2. Каталоги технологического оборудования (установочные чертежи).
3. Информационные подборки материалов по отдельным группам машин и аппаратов.
4. Методические указания по проведению лабораторных работ.

Оборудование отдельных участков УОМЗ ВГМХА изучается при посещении завода:

1. Оборудование приемного участка.
2. Оборудование аппаратного участка.
3. Маслоцех.
4. Консервный цех.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10. Методические указания по освоению дисциплины

1. Системы централизованной мойки предприятий молочной промышленности : метод. указания для студ. технол. фак. очн. и заочн. отдел. подгот. бакалавров: 15.03.02 - технол. машины и оборудование; 19.03.03 - продукты питания животн. происхожд. / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технол. фак., Каф. технол. оборуд. ; [сост.: Е. В. Данилова, Е. М. Костюков]. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2015. - 14, [1] с. - Библиогр.: с. 15

2. Конструкция, монтаж и эксплуатация технологического оборудования для производства масла [Электронный ресурс] : метод. указ. для студ. технол. фак. напр. подгот.: 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технол. фак., Каф. технол. оборуд. ; [сост. Е. В. Данилова]. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2015. - 41 с. - Систем. требования: Adobe Reader.

Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/795/download>

3. Фасовочно-упаковочное оборудование [Электронный ресурс] : метод. указания: практикум для студентов направления подготовки 15.03.02 "Технол. машины и оборуд." / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технологический фак., Каф. тех. оборудования ; [сост.: А. А. Кузин , В. А. Шохалов]. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2018. - 34 с. - Систем. требования: Adobe Reader

Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2009/download>

4. Технологическое оборудование молочной отрасли [Электронный ресурс] : практикум для студентов направления подготовки 15.03.02 "Технол. машины и оборуд." для профиля «Машины и аппараты пищевых производств» заочной формы обучения / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технологический фак., Каф. тех. оборудования ; [сост.: А. А. Кузин , В. А. Шохалов]. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2018. - 25 с. - Систем. требования: Adobe Reader

Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2007/download>

5. Технологическое оборудование молочной промышленности. Типовое технологическое оборудование для транспортировки, тепловой и механической обработки пищевого сырья [Электронный ресурс] : практикум для студентов направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование / Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА, Технологический фак., Каф. тех. оборудования ; [сост. А. А. Кузин, В. А. Шохалов]. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2018. - 22 с. - Систем. требования: Adobe Reader

Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2024/download>

6. Технологическое оборудование молочной отрасли. Сепараторы-сливкоотделители периодического действия [Электронный ресурс] : практикум для студентов направления подготовки 15.03.02 "Технол. машины и оборуд." для профиля «Машины и аппараты пищевых производств» и 19.03.03 Продукты питания животного происхождения для профиля «Технология молока и молочных продуктов» / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технологический фак., Каф. тех. оборудования ; [сост.: В. А. Шохалов, А. А. Кузин, В. И. Баронов]. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2018. - 42 с. - Систем. требования: Adobe Reader

Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2011/download>

## 11. Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

<b>Технологическое оборудование молочной промышленности (19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»)</b>					
Цель дисциплины		приобретение и освоение студентом современных знаний в области создания и эксплуатации технологического оборудования предприятий агропромышленного комплекса с учётом технологических, технических, экономических и экологических аспектов, а также тенденций развития машинных технологий пищевого подкомплекса АПК.			
Задачи дисциплины		обеспечить качественную подготовку студентов к производственной деятельности и решению задач, связанных с эксплуатацией технологического оборудования пищевых и перерабатывающих отраслей АПК; сформировать у студентов навыки технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей инженерной деятельности.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учётом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> Основных авторов учебных пособий и рекомендуемую литературу по дисциплине</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать информацию и выделять главную проблему</p> <p><b>Владеть:</b> электронной библиотечной системой и другими поисковыми системами, включая интернет-ресурсы</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>от 51 до 64 баллов</b> Основных авторов учебных пособий и рекомендуемую литературу по дисциплине</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>от 64 до 85 баллов</b> систематизировать информацию и выделять главную проблему</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> <b>от 85 до 100 баллов</b> электронной библиотечной системой и другими поисковыми системами, включая интернет-ресурсы</p>
Профессиональные компетенции					
ПК-10	Готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	<p><b>Знать:</b> Назначение, устройство и принцип действия типового технологического оборудования и направления его модернизации</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать и составлять схемы оборудования для производства различных продуктов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с технической документацией на</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>от 51 до 64 баллов</b> правила и нормы проектирования и размещения технологического оборудования</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>от 64 до 85 баллов</b> подбирать оборудование и проектировать технологические линии</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p>



		оборудование			от 85 до 100 баллов навыками построения плана участка и размещения оборудования в соответствии с нормами проектирования
ПК-12	Готовность выполнять работы по рабочим профессиям	<p><b>Знать:</b> область применения, технические характеристики и правила эксплуатации установок для тепловой обработки молока и молочных продуктов</p> <p><b>Уметь:</b> работать с паспортами оборудования и читать подробные функциональные схемы установок для тепловой обработки молока</p> <p><b>Владеть:</b> запуском, остановкой и выходом на рабочий режим пластинчатых пастеризационно-охладительных установок</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> от 51 до 64 баллов область применения, технические характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> от 64 до 85 баллов определять неисправности технологического оборудования</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> от 85 до 100 баллов поиском деталей по каталогам технологического оборудования, составлением заявок на поставки оборудования и комплектующих</p>