

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 26.02.2026 10:07:55
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4429

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

учебной дисциплины «Технологическое оборудование молочной отрасли»
для направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
направленность (профиль) Технология молока и молочных продуктов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

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

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. техн. наук, доцент _____ В.П. Лавицкий

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

Предметом дисциплины являются современные технологические процессы, машины и оборудование, применяемые на предприятиях по переработке молока.

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области технологического оборудования молочной промышленности: машин и аппаратов – преобразователей пищевых сред для ведения механических, гидромеханических, тепло-, массообменных и биотехнологических процессов.

Основные задачи изучения дисциплины является: формирование знаний о конструктивных особенностях технологического оборудования, принципах их работы, регулировке и техническом обслуживании, а также в использовании полученных знаний, умений и навыков на практике в производственно-технологической деятельности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технологическое оборудование молочной отрасли» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Общая технология отрасли», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Технология молока и молочных продуктов».

Дисциплина читается в 6 и 7 семестре, предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.02(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
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК 3.1. Обосновывает выбор современного технологического оборудования для профессиональных задач	Знать: основные проблемы научно-технического развития техники молочной промышленности; классификацию, устройство и принципы работы отдельных видов машин; Уметь: выбирать технологическое оборудование по основным параметрам для применения в отрасли; Иметь навыки: - методами определения основных показателей работы технологического оборудования; - терминологией, принятой в области изучения технологического оборудования.
ПК-3	Способен осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, в том числе новые технологии, приборные техники, новые методы исследования	ПК 3.1. Осуществляет выбор новых видов технологического оборудования при изменении схем технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения	Знать: инженерные базы компоновки текущих линий; проблемы рационального использования энергетических, сырьевых и других видов ресурсов; основы проектирования технологического оборудования Уметь: находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; производить основные расчеты, проектировать и конструировать технологическое оборудование линии; графически правильно изображать машины и проектируемые аппараты с соблюдением требований ЕСКД и ЕСТД Иметь навыки: знаниями новых технологий, методов исследования и приборной техники

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	
	всего	в т.ч. по семестрам		всего	всего
		6 семестр	7 семестр	всего	всего
Общая трудоёмкость дисциплины	8/288	3/108	5/180	8/288	-
Контактная работа, часов:	184	64	120	28	-
-лекции	66	32	34	12	-
-практические занятия	96	32	64	16	-
-лабораторные работы	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	77	44	33	260	-
Курсовой проект	+	-	+	+	-
Контроль, часов	27	-	27	-	-
КРВЭС	22	-	22	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		зачет	экзамен	экзамен	-

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КРВЭС
очная форма обучения						
6 семестр						
	Тема 1. Оборудование для приёмки, хранения, транспортировки и учета молока.	8	8	-	12	-
	Тема 2. Сепараторы и центрифуги.	8	8	-	10	-
	Тема 3. Гомогенизаторы и эмульсоры.	8	8	-	10	-
	Тема 4. Оборудование для тепловой обработки молока.	8	8	-	12	-
	Итого	32	32	-	44	-
7 семестр						
	Тема 5. Оборудование для производства масла.	4	12	-	4	4
	Тема 6. Оборудование для производства кисломолочных продуктов.	6	12	-	5	2
	Тема 7. Оборудование для производства сгущенных молочных консервов	6	10	-	6	4
	Тема 8. Оборудование для производства сухих молочных консервов.	6	10	-	6	4
	Тема 9. Оборудование для производства мороженого.	6	10	-	6	4

Тема 10. Оборудование для упаковки молочных продуктов.	6	10	-	6	4
Итого	34	64		33	22
Заочная форма обучения					
7 семестр					
Тема 1. Оборудование для приёмки, хранения, транспортировки и учета молока.	2	2	-	22	-
Тема 2. Сепараторы и центрифуги.	1	2	-	24	-
Тема 3. Гомогенизаторы и эмульсоры.	1	2	-	24	-
Тема 4. Оборудование для тепловой обработки молока.	2	2	-	24	-
Итого	6	8	-	94	-
8 семестр					
Тема 5. Оборудование для производства масла.	1	2	-	28	-
Тема 6. Оборудование для производства кисломолочных продуктов.	1	2	-	28	-
Тема 7. Оборудование для производства сгущенных молочных консервов	1	2	-	28	-
Тема 8. Оборудование для производства сухих молочных консервов.	1	2	-	26	-
Тема 9. Оборудование для производства мороженого.	2	1	-	26	-
Тема 10. Оборудование для упаковки молочных продуктов.	2	1	-	26	-
Итого	8	10	-	162	
Очно-заочная форма обучения					
	-	-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Оборудование для приёмки, хранения, транспортировки и учета молока.

Общие определения и понятия. Назначение технологического оборудования. История развития оборудования. Классификация существующего оборудования.

Оборудование для приемки, хранения, транспортировки и учета молока. Резервуары хранения. Насосы: роторные, центробежные, шнековые и т.п. Весы и счетчики. Трубопроводы.

Тема 2. Сепараторы и центрифуги.

Оборудование для механической обработки молока. Сепараторы и центрифуги. Классификация сепараторов. Конструктивные особенности разных видов сепараторов. Устройства для удаления осадка. Виды центрифуг.

Тема 3. Гомогенизаторы и эмульсоры.

Оборудование для механической обработки молока. Гомогенизаторы и эмульсоры. Классификация гомогенизаторов. Существующие теории гомогенизации. Конструкция и принцип действия гомогенизаторов и эмульсоров.

Тема 4. Оборудование для тепловой обработки молока.

Оборудование для тепловой обработки молока. Охладители и подогреватели. Классификация оборудования для теплообмена. Конструкция и принцип действия охладителей и подогревателей.

Пастеризаторы. Конструктивные особенности разных видов пастеризаторов: оросительных, трубчатых, пластинчатых. Технологические режимы. Состав технологических линий для пастеризации.

Стерилизаторы. Конструктивные особенности разных видов стерилизаторов: трубчатых, пластинчатых, пароконтактных. Технологические режимы Состав технологических линий для стерилизации.

Тема 5. Оборудование для производства масла.

Оборудование для производства масла Оборудование для производства масла методом периодического взбивания Оборудование для производства масла методом непрерывного взбивания Оборудование поточных линий производства масла методом превращения ВЖВ. Конструкция и принцип действия маслоизготовителей периодического и непрерывного действия, маслообразователей пластинчатых и цилиндрических.

Тема 6. Оборудование для производства кисломолочных продуктов.

Оборудование для производства кисломолочных продуктов Резервуары и ванны для сквашивания и созревания, ванны длительной пастеризации, универсальные танки. Конструктивные особенности разных видов оборудования.

Оборудование для производства кисломолочных продуктов. Оборудование для производства творога: охладители, вальцовки, пресс-тележки, месильные машины, сыроизготовители и т.д. Оборудование для производства сыров и плавленых сыров: прессы, сыроизготовители, парафинеры, сывороточные отделители, плавильные котлы, формирующие аппараты и т.д.

Тема 7. Оборудование для производства сгущенных молочных консервов

Оборудование для производства сгущенных молочных продуктов Вакуум-выпарные аппараты: классификация, принцип действия Однокорпусные и многокорпусные выпарные установки с использованием вторичного пара. Пленочные, с пластинчатым калоризатором, комбинированные, с аммиачным и фреоновым обогревом.

Тема 8. Оборудование для производства сухих молочных консервов.

Оборудование для производства сухих молочных продуктов Сушилки: классификация, принцип действия Вальцовые, ленточные и распылительные установки. Распылительные дисковые, форсуночные, акустические сушилки.

Тема 9. Оборудование для производства мороженого.

Оборудование для производства мороженого Фризеры периодического и непрерывного действия. Быстроморозильные аппараты.

Тема 10. Оборудование для упаковки молочных продуктов.

Оборудование для фасовки жидких и вязких молочных продуктов Фасовочные аппараты для фасовки в полимерную тару Фасовочные аппараты для фасовки в стеклянную тару Оборудование для фасовки твердых и искусственных молочных продуктов

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
1.	Тема 1. Оборудование для приёмки, хранения, транспортировки и учета молока.	8	2	-
2.	Тема 2. Сепараторы и центрифуги.	8	1	-
3.	Тема 3. Гомогенизаторы и эмульсоры.	8	1	-
4.	Тема 4. Оборудование для тепловой обработки молока.	8	2	-
5.	Тема 5. Оборудование для производства масла.	4	1	-
6.	Тема 6. Оборудование для производства кисломолочных продуктов.	6	1	-

7	Тема 7. Оборудование для производства сгущенных молочных консервов	6	1	-
8	Тема 8. Оборудование для производства сухих молочных консервов.	6	1	-
9	Тема 9. Оборудование для производства мороженого.	6	2	-
10	Тема 10. Оборудование для упаковки молочных продуктов.	6	2	-
	Итого	66	12	-

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Тема 1. Оборудование для приёма, хранения, транспортировки и учета молока.			
1	Практическое занятие 1. Марки насосов. Марки весов. Марки резервуаров для хранения.	4	1	-
2	Практическое занятие 2. Основные расчетные формулы: мощность насоса, пропускная способность счетчиков, емкость резервуаров, гидравлическое сопротивление трубопровода. Решение задач.	4	1	-
	Тема 2. Сепараторы и центрифуги.			
3	Практическое занятие 3. Основные расчетные формулы: фактор разделения, степень обезжиривания, мощность, радиусы жировых шаров и т.п. Решение задач. Марки отечественных сепараторов и центрифуг.	8	2	-
	Тема 3. Гомогенизаторы и эмульсоры.			
4	Практическое занятие 4. Основные расчетные формулы: мощность гомогенизатора, изменение температуры, диаметр жирового шарика. Решение задач. Марки гомогенизаторов	8	2	-
	Тема 4. Оборудование для тепловой обработки молока.			
5	Практическое занятие 5. Марки охладителей и подогревателей отечественных и зарубежных производителей, их технические характеристики	2	2	-
6	Практическое занятие 6. Основные расчетные формулы: площадь теплообмена, коэффициенты теплопередачи и теплоотдачи, конструктивные расчеты. Решение задач. Марки пастеризаторов отечественных и зарубежных производителей, их технические характеристики.	4	-	-
7	Практическое занятие 7. Марки стерилизаторов отечественных и зарубежных производителей, их технические характеристики	2	-	-
	Тема 5. Оборудование для производства масла.			

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
8	Практическое занятие 8. Марки маслоизготовителей и маслообразователей отечественных и зарубежных производителей, их технические характеристики. Основные расчетные формулы: мощность, продолжительность цикла. Решение задач.	12	2	-
Тема 6. Оборудование для производства кисломолочных				
9	Практическое занятие 9. Марки оборудования для производства кисломолочных продуктов, их технические характеристики.	6	1	-
10	Практическое занятие 10. Основные расчетные формулы: мощность, продолжительность цикла, время опустошения резервуара, пропускная способность и т.д. Решение задач	6	1	-
Тема 7. Оборудование для производства сгущенных молочных				
11	Практическое занятие 11. Марки вакуум-испарительных аппаратов, их технические характеристики. Основные расчетные формулы: полезная разница температур, продолжительность цикла, количество вторичного пара и т.д.	4	2	-
12	Практическое занятие 12. Расчет вакуум-испарительного аппарата.	6	-	-
Тема 8. Оборудование для производства сухих молочных консервов.				
13	Практическое занятие 13. Марки сушилок, их технические характеристики. Основные расчетные формулы: количество расходуемой на сушки теплоты, количество испаренной влаги.	4	2	-
14	Практическое занятие 14. Расчет сушилки.	6	-	-
Тема 9. Оборудование для производства мороженого.				
15	Практическое занятие 15. Марки фризеров, их технические характеристики. Основные расчетные формулы: производительность, расход холода и т.д. Решение задач	10	1	-
Тема 10. Оборудование для упаковки молочных продуктов.				
16	Практическое занятие 16. Марки фасовочных автоматов, их технические характеристики. Основные расчетные формулы: производительность, продолжительность цикла фасовки и т.д. Решение задач	10	1	-
Итого		96	16	-

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

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

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

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

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

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

№ п/п	Тема курсовой работы (проекта)
1.	Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой центробежного насоса.
2.	Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой центробежного насоса.
3.	Проект линии производства сыра с разработкой центробежного насоса.
4.	Проект линии производства мороженого с разработкой центробежного насоса.
5.	Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой пластинчатого пастеризационно-охлаждающего аппарата.
6.	Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой сепаратора-молокоочистителя.
7.	Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой сепаратора-сливочноотделителя.
8.	Проект линии производства пастеризованного молока с разработкой гомогенизатора.
9.	Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой пластинчатого пастеризационно-охлаждающего аппарата.
10.	Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой сепаратора-сливочноотделителя.
11.	Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой сепаратора-молокоочистителя.
12.	Проект линии производства пастеризованных сливок с разработкой гомогенизатора.
13.	Проект линии производства мороженого с разработкой пластинчатого пастеризационно-охлаждающего аппарата.
14.	Проект линии производства мороженого с разработкой сепаратора-сливочноотделителя.
15.	Проект линии производства мороженого с разработкой сепаратора-молокоочистителя.
16.	Проект линии производства мороженого с разработкой гомогенизатора.
17.	Проект линии производства мороженого с разработкой фризера.
18.	Проект линии производства мороженого с разработкой скороморозильного аппарата.
19.	Проект линии производства плавленого сыра с разработкой волчка.
20.	Проект линии производства сгущенки цельного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
21.	Проект линии производства сгущенного обезжиренного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
22.	Проект линии производства сгущенки с разработкой вакуум-испарительной установки.

23.	Проект линии производства сухого цельного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
24.	Проект линии производства сухого обезжиренного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
25.	Проект линии производства сухой сыворотки с разработкой вакуум-испарительной установки.
26.	Проект линии производства сухого цельного молока с разработкой распылительной сушилки.
27.	Проект линии производства сухого обезжиренного молока с разработкой распылительной сушилки.
28.	Проект линии производства сухой сыворотки с разработкой распылительной сушилки.
29.	Проект линии производства казеина с разработкой барабанной сушилки.
30.	Проект линии производства казеина с разработкой ленточной сушилки.
31.	Проект линии производства вареников с разработкой машины тестомешалки.
32.	Проект линии производства творожных масс с разработкой фаршмешалки.
33.	Проект линии производства твердого сычужного сыра с разработкой сыроваренной ванны.
34.	Проект линии производства масла с разработкой маслоизготовителя периодического действия.
35.	Проект линии производства масла с разработкой маслоизготовителя непрерывного действия.
36.	Проект линии производства масла с разработкой маслообразователя.
37.	Проект линии производства твердого сыра с разработкой пневматического прессы.
38.	Проект линии производства пастеризованного молока с разработкой технологического резервуара.
39.	Проект линии производства твердого сыра с разработкой технологического резервуара.
40.	Проект линии производства масла с разработкой технологического резервуара.
41.	Проект линии производства кисломолочных напитков с разработкой технологического резервуара.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
	Тема 1. Оборудование для приёмки, хранения, транспортировки и учета молока: - понятие типового ряда; - назначение молочной арматуры; - материалы для трубопроводов и изоляции резервуаров; пневматические транспортные системы.	[1 - 8]	12	22	-

Тема 2. Сепараторы и центрифуги: - сепараторы зарубежных производителей; - сепараторы-пластификаторы; - бактофуги.	[1 - 8]	10	24	-
Тема 3. Гомогенизаторы и эмульсоры: - область применения эмульсоров, гомогенизаторов-пластификаторов и вибраторов; - принцип действия вибраторов; - преимущества и недостатки продукта, обработанного в гомогенизаторе или эмульсоре	[1 - 8]	10	24	-
Тема 4. Оборудование для тепловой обработки молока: - область применения разных видов охладителей, подогревателей, пастеризаторов, стерилизаторов; - вспомогательное оборудование линий пастеризации и стерилизации - конструкция и порядок работы дезодоратора	[1 - 8]	12	24	-
Тема 5. Оборудование для производства масла: - вспомогательное оборудование линий производства масла.	[1 - 8]	4	28	-
Тема 6. Оборудование для производства кисломолочных продуктов: - оборудование текущих линий производства кисломолочных продуктов; - строение и принцип действия коагуляторов	[1 - 8]	5	28	-
Тема 7. Оборудование для производства сгущенных молочных консервов: - вспомогательное оборудование: кристаллизаторы, поршневые вакуум-насосы, конденсаторы; - строение и принцип действия сироповарочных станций.	[1 - 8]	6	28	-
Тема 8. Оборудование для производства сухих молочных консервов: - отдельные узлы и устройства сушилок; строение и принцип действия установок для сушки твердых молочных продуктов	[1 - 8]	6	26	-
Тема 9. Оборудование для производства мороженого: - устройство и принцип действия закалочных камер	[1 - 8]	6	26	-
Тема 10. Оборудование для упаковки молочных продуктов: - отдельные узлы и устройства установок для фасовки молочных продуктов	[1 - 8]	6	26	-
Итого		77	260	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке
1.	Бредихин, С.А. Технологическое оборудование переработки молока. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2015. – 416 с.	Электронный ресурс
2.	Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов. [Электронный ресурс] / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 384 с.	Электронный ресурс
3.	Забодалова, Л.А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого. [Электронный ресурс] / Л.А. Забодалова, Т.Н. Евстигнеева. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 352 с.	Электронный ресурс
4.	Киселев, Л.Ю. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства. [Электронный ресурс] / Л.Ю. Киселев, Ю.И. Забудский, А.П. Голикова, Н.А. Федосеева. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 448 с.	Электронный ресурс
5.	Курочкин С.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства: Учебник. – М.: «Информатрех», 2001. – 440 с.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Поперечный А.Н. Проектирование процессов и оборудования молочной промышленности: (учебное пособие)/ А.Н. Поперечный, А.В. Власов,
2.	В.П. Лавицкий, А.Н. Брюховецкий, А.В. Коваленко – Луганск: ГОУ ЛНР «ЛНАУ», 2019. – 200 с.
3.	Поперечный А.Н. Технологическое оборудование фермерских молочных предприятий: учебное пособие / А.Н. Поперечный, В.П. Лавицкий; Донецк. нац. ун-т. Экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского – Донецк: ДонНУ-ЭТ, 2023. – 157 с.

4.	Антипов, С.Т. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения. [Электронный ресурс] / С.Т. Антипов, А.И. Ключников, И.С. Моисеева, В.А. Панфилов. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2016. — 488 с.
----	--

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1.	Журнал «Переработка молока».	Режим доступа: https://www.milkbranch.ru	1999-2024
2.	Журнал «Молочное и мясное скотоводство».	Режим доступа: http://www.skotovodstvo.com	1956-2024
3	Журнал «Молочная промышленность»	Режим доступа: https://moloprom.ru	1902-2024
4.	Журнал «МОЛОЧНАЯ РЕКА»	Режим доступа: https://meat-milk.ru	2001-2024

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Лавицкий В.П. Курс лекций по дисциплине: «Технологическое оборудование молочной отрасли» - Луганск: ЛНАУ, 2019. – 60 с.
2.	Лавицкий В.П. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Технологическое оборудование молочной отрасли» для студентов дневной и заочной форм обучения. - Луганск: ЛНАУ, 2019. – 20 с.
3	Лавицкий В.П. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине Технологическое оборудование молочной отрасли для студентов направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / В.П. Лавицкий. - Луганск: издательство ЛНАУ, 2017. – 36 с.
4	Лавицкий В.П. Технологическое оборудование молочной отрасли. Выполнение курсового проекта: методические указания для студентов по направлению подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения/ Сост.:/ В.П. Лавицкий, П.С. Гончарова – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2024. – 36 с. – Текст: электронный.

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.	ЭБС издательства «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://bibli-online.ru/
2.	ЭБС издательства «Лань». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/ .
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY. [Электронный ресурс]. https://elibrary.ru/defaultx.asp

4.	Электронный фонд нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс]. http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518
5.	Электронная библиотечная система Znanium [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+

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-109 – лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств и технологического оборудования молочной отрасли, учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий и научно-исследовательской работы студентов	Персональный компьютер – 2 шт., аппарат для упаковки – 1 шт., весы – 2 шт., компрессор – 1 шт., проектор – 1 шт., принтер – 1 шт., термостат – 1 шт., фракционная колонка – 1 шт., холодильник – 1 шт., кипятильник – 1 шт., гири – 1 шт., арматурный стол – 1 шт., лабораторный микродозатор – 1 шт., микроскоп – 3 шт., печка электрическая – 1 шт., ротаметр – 2 шт., соковыжималка – 1 шт., электромельница – 1 шт., центрифуга – 2 шт., парта аудиторная – 18 шт., стулья – 40 шт., скамейки аудиторные – 2 шт., стол-парта – 6 шт., стеллаж деревянный – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., шкаф медицинский – 1 шт., стол одностумбовый – 3 шт., 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
Процессы и аппараты пищевых производств	Кафедра технологии молока и молокопродуктов	согласовано
Технология молока и молочных продуктов	Кафедра технологии молока и молокопродуктов	согласовано

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

учебной дисциплины «Технологическое оборудование молочной отрасли»

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология молока и молочных продуктов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК 3.1. Обосновывает выбор современного технологического оборудования для профессиональных задач	Первый этап	Знать: основные проблемы научно-технического развития техники молочной промышленности; классификацию, устройство и принципы работы отдельных видов машин.	Тема 1-10	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап	Уметь: выбирать технологическое оборудование по основным параметрам для применения в отрасли.		Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап	Иметь навыки: - методами определения основных показателей работы технологического оборудования;		Практические задания	Экзамен

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
				- терминологией, принятой в области технологического оборудования.			
ПК-3	Способен осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, в том числе новые технологии, приборные техники, новые методы исследования	ПК 3.1. Осуществляет выбор новых видов технологического оборудования при изменении схем технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения	Первый этап	Знать: инженерные базы компоновки текущих линий; проблемы рационального использования энергетических, сырьевых и других видов ресурсов; основы проектирования технологического оборудования	Тема 1-10	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап	Уметь: находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; производить основные расчеты, проектировать и конструировать		Задания открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

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
			Третий этап	технологическое оборудование линии; графически правильно изображать машины и проектируемые аппараты с соблюдением требований ЕСКД и ЕСТД			
				Иметь навыки: знаниями новых технологий, методов исследования и приборной техники			

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.		мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	
	Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.			Оценка «Хорошо» (4)	
	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.	Курсовой проект	Самостоятельная творческая работа студента, в рамках которой происходит овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какой-либо проблемы, темы, раздела дисциплины (включая	Тематика курсового проекта	В работе и на ее защите показаны глубокие знания темы, умение выделить главное, сформулировать выводы, владение навыками творческого подхода по использованию и самостоятельного анализа современных аспектов проблемы. Обобщены фактические материалы, сделаны интересные выводы и предложены направления решения исследуемой проблемы. Правильно, в соответствии с	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		изучение литературы).		<p>требованиями оформлена работа. При необходимости представлен презентационный материал. Все задания выполнены в полном объеме.</p> <p>В работе и на ее защите показано полное знание материала, умение выделить главное, всесторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое отношение к работе, имеются незначительные ошибки в её оформлении. Все задания выполнены в полном объеме.</p> <p>В работе и на ее защите правильно раскрыты основные вопросы избранной темы, показаны знания темы, но наблюдаются затруднения в логике изложения материала, допущены те или иные неточности, умение выделить главное в полной мере не проявлено, работа оформлена с ошибками. Задания выполнены не в полном объеме.</p> <p>Курсовая работа не выполнена.</p>	<p>Оценка «Хорошо» (4)</p> <p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно» (2)</p>
5.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	<p>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.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полно,</p>	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие «несистемности» и пробелов в знаниях.</p>	<p>Оценка «Хорошо» (4)</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.</p> <p>Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p>	<p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p>

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				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.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

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

ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.

ОПК.3.1. Обосновывает выбор современного технологического оборудования для профессиональных задач

Первый этап (пороговый уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные проблемы научно-технического развития техники молочной промышленности; классификацию, устройство и принципы работы отдельных видов машин.

Тестовые задания (закрытого типа)

1. К какому типу относятся весы марки СМИ-250 и СМИ-500? (выберите один вариант ответа)

- а) циферблатные с подвесными резервуарами;
- б) тензометрические;
- в) циферблатные с платформой;
- г) гирные.

2. При каком условии частицы в сепараторе будут перемещаться к оси вращения?

(выберите один вариант ответа)

- а) плотность частицы равна плотности среды;
- б) плотность частицы меньше плотности среды;
- в) плотность частицы больше плотности среды;
- г) плотность частицы больше или равна плотности среды.

3. Как классифицируют вакуум-выпарные установки по принципу действия?

(выберите один вариант ответа)

- а) циркуляционные;
- б) с трубчатыми калоризаторами;
- в) однокорпусные;
- г) непрерывные

4. Каким образом удаляется сыворотка в творогоизготовителях с прессующими ваннами? (выберите один вариант ответа)

- а) сыворотка не удаляется;
- б) сепаратором-творогоотделителем;
- в) насосом из прессующей ванны;
- г) самотеком из прессующей ванны.

5. Какой аппарат входит в линию марки А1-ОЛО-1? (выберите один вариант ответа)

- а) маслоизготовитель непрерывного действия;
- б) коагулятор;
- в) дезодоратор;
- г) маслообразователь.

Ключи

1	а
2	б
3	г
4	в
5	а

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Расположите последовательность операций при пуске маслоизготовителя непрерывного действия.

- а) открыть кран у сбивателя
- б) включить насос для сливок
- в) включить привод шнеков
- г) включить привод сбивателя

Ключ

б.	г, в, а, б
----	------------

Второй этап (продвинутый уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выбрать технологическое оборудование по основным параметрам для применения в отрасли.

Задание открытого типа (вопросы для опроса):

1. Назовите скорость движения молока в клапанной щели.

2. Как изменяется температура сливок при сбивании?
3. Какую дополнительную функцию выполняет сепаратор-кларификатор?
4. Каким образом перемешивается молоко в резервуарах В2-ОХР-50 и В2-ОХР-100?
5. Назовите максимальную степень наполнения маслоизготовителя?

Ключи

1	Скорость движения молока в клапанной щели составляет от 150 до 200 м/с
2	Температура сливок при сбивании увеличивается на 1,5-2,0 °С
3	Сепаратор-кларификатор дополнительно выполняет функцию гомогенизации
4	Молоко перемешивается при циркуляции молока, создаваемой центробежным насосом
5	Максимальная степень наполнения маслоизготовителя 50%

Третий этап (высокий уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: методами определения основных показателей работы технологического оборудования; терминологией, принятой в области технологического оборудования.

Практические задания

1. Перечислите основные показатели определяемые при расчете пастеризационных установок.
2. Как отражается наличие пригара продукта на работе трубчатого пастеризатора.
3. Назовите действия применяемые в полугерметических сепараторах для проверки их герметичности.
4. Определите до какой температуры подогревают нагреватель продольного шва в автоматах для розлива молочных продуктов в бумажную тару.
5. Перечислите типовой ряд рабочей вместимости резервуара марки Я1-ОСВ

Ключи

1	При расчете пастеризационных установок определяют: площадь поверхности теплопередачи, гидравлическое сопротивление аппарата, размеры выдерживателя, расход тепла и пара.
2	Наличие пригара продукта снижает теплопередачу
3	Для проверки их герметичности необходимо регулировочным вентилем на выходе обезжиренного молока поднять давление до рабочего.
4	300 °С
5	Рабочая вместимость резервуаров марки Я1-ОСВ 1,0; 2,5; 4,0; 6,3; 10,0 м ³

ПК-3 Способен осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, в том числе новые технологии, приборные техники, новые методы исследования.

ПК-3.1 Осуществляет выбор новых видов технологического оборудования при изменении схем технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения

Первый этап (пороговый уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «знать»: инженерные базы компоновки текущих линий; проблемы рационального использования энергетических, сырьевых и других видов ресурсов; основы проектирования технологического оборудования

Тестовые задания закрытого типа

1. К чему может привести повышение скорости транспортирования молока по трубопроводу? (выберите один вариант ответа)

- а) к расслоению молока и потерям жира;
- б) никаких изменений не будет;
- в) развитию микроорганизмов;
- г) повышению температуры.

2. Какую дополнительную функцию выполняет сепаратор-кларификатор? (выберите один вариант ответа)

- а) выделение белкового сгустка
- б) очистка
- в) гомогенизация
- г) нормализация

3. Осматривать и чистить башню распылительной сушилки разрешается при температуре воздуха в башне не выше: (выберите один вариант ответа)

- а) 35 °С;
- б) 30 °С;
- в) 25 °С;
- г) 20 °С.

4. В каком случае производят аварийную остановку барабанов маслоизготовителя? (выберите один вариант ответа)

- а) при прекращении подачи сливок;
- б) при длительной работе насоса-дозатора;
- в) при повышении кислотности сливок;
- г) при приморозении продукта в цилиндрах.

5. Как называется пар, который удаляется из продукта при выпаривании? (выберите один вариант ответа)

- а) греющий;
- б) соковый;
- в) осветленный;
- г) острый.

Ключи

1	а
2	в
3	б
4	г
5	б

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Расположите последовательность операций при пуске вакуум-выпарной установки

- а) подают воду на конденсатор;
- б) подают молоко в испаритель;
- в) проверяют герметичность по вакууму;
- г) включают вакуум-насос.

Ключ

б.	г, в, а, б
----	------------

Второй этап (продвинутый уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; производить основные расчеты, проектировать и конструировать технологическое оборудование линии; графически правильно изображать машины и проектируемые аппараты с соблюдением требований ЕСКД и ЕСТД.

Задание открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какие факторы влияют на изменение температуры молока при его транспортировке на завод?
2. Какой зазор между тарелками сепаратора-сливкоотделителя?
3. Какова продолжительность выдержки продукта при температуре пастеризации в пастеризационной ванне.
4. Каким образом достигается равномерность подачи молока в пластинчатый аппарат пастеризационно-охладительной установки и исключается его вспенивание?
5. Какие виды производительности технологического оборудования различают в продовольственном машиностроении

Ключи

1	На изменение температуры молока влияют: количество молока, объем резервуара, время транспортировки, коэффициент теплоотдачи
2	Зазор между тарелками сепаратора-сливкоотделителя устанавливают в пределах 0,6-0,8 мм
3	Продолжительность выдержки составляет 20-30 минут
4	Равномерность подачи молока в пластинчатый аппарат достигается за счёт использования стабилизатора потока
5	В продовольственном машиностроении различают техническую, теоретическую и эксплуатационную производительность оборудования

Третий этап (высокий уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: знаниями новых технологий, методов исследования и приборной техники

Практические задания

1. Определите в течение какого времени теплоизоляция резервуара будет предотвращать повышение температуры не более чем в 1° при разнице температур молока и окружающей среды 20°.
2. Определите допустимый процент расхождения проб жира, взятых в различных точках резервуара после работы мешалки в течение 20 минут.
3. Определите рекомендуемую продолжительность приемки молока для молочных заводов мощностью от 40 до 100 т в смену цельномолочной продукции при двусменной работе.
4. На какой стадии технологического процесса выработки большинства видов твердых сыров их обрабатывают парафинерами.
5. Как в автоматах для розлива молока в пакеты в форме тетраэдра стерилизуется внутренняя поверхность пакетов?

Ключи

1	В течении 12 ч
2	Расхождения значений проб жира- не более 0,1 %
3	Время приемки составит 3 ч в смену
4	Твердые сыры обрабатывают после созревания
5	Стерилизуют при помощи бактерицидной лампы

Оценочные средства для курсового проекта

Темы курсового проекта:

1. Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой центробежного насоса.
2. Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой центробежного насоса.
3. Проект линии производства сыра с разработкой центробежного насоса.
4. Проект линии производства мороженого с разработкой центробежного насоса.
5. Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой пластинчатого пастеризационно-охлаждающего аппарата.
6. Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой сепаратора-молокоочистителя.
7. Проект линии производства молока пастеризованного с разработкой сепаратора-сливочноотделителя.
8. Проект линии производства пастеризованного молока с разработкой гомогенизатора.
9. Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой пластинчатого пастеризационно-охлаждающего аппарата.
10. Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой сепаратора-сливочноотделителя.
11. Проект линии производства сливок пастеризованных с разработкой сепаратора-молокоочистителя.
12. Проект линии производства пастеризованных сливок с разработкой гомогенизатора.
13. Проект линии производства мороженого с разработкой пластинчатого пастеризационно-охлаждающего аппарата.
14. Проект линии производства мороженого с разработкой сепаратора-сливочноотделителя.
15. Проект линии производства мороженого с разработкой сепаратора-молокоочистителя.
16. Проект линии производства мороженого с разработкой гомогенизатора.
17. Проект линии производства мороженого с разработкой фризера.
18. Проект линии производства мороженого с разработкой скороморозильного аппарата.
19. Проект линии производства плавленого сыра с разработкой волчка.
20. Проект линии производства сгущенки цельного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
21. Проект линии производства сгущенного обезжиренного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
22. Проект линии производства сгущенки с разработкой вакуум-испарительной установки.
23. Проект линии производства сухого цельного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
24. Проект линии производства сухого обезжиренного молока с разработкой вакуум-испарительной установки.
25. Проект линии производства сухой сыворотки с разработкой вакуум-испарительной установки.
26. Проект линии производства сухого цельного молока с разработкой распылительной сушилки.

27. Проект линии производства сухого обезжиренного молока с разработкой распылительной сушилки.
28. Проект линии производства сухой сыворотки с разработкой распылительной сушилки.
29. Проект линии производства казеина с разработкой барабанной сушилки.
30. Проект линии производства казеина с разработкой ленточной сушилки.
31. Проект линии производства вареников с разработкой машины тестомешалки.
32. Проект линии производства творожных масс с разработкой фаршмешалки.
33. Проект линии производства твердого сычужного сыра с разработкой сыроваренной ванны.
34. Проект линии производства масла с разработкой маслоизготовителя периодического действия.
35. Проект линии производства масла с разработкой маслоизготовителя непрерывного действия.
36. Проект линии производства масла с разработкой маслообразователя.
37. Проект линии производства твердого сыра с разработкой пневматического пресса.
38. Проект линии производства пастеризованного молока с разработкой технологического резервуара.
39. Проект линии производства твердого сыра с разработкой технологического резервуара.
40. Проект линии производства масла с разработкой технологического резервуара.
41. Проект линии производства кисломолочных напитков с разработкой технологического резервуара.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

Экзаменационный билет № 1

1. Классификация технологического оборудования предприятий молочной промышленности.
2. Сепараторы-сливкоотделители и сепараторы-молокоочистители: их конструктивные отличия. Марки и их характеристики.
3. Основные расчетные параметры сушильных установок

Экзаменационный билет № 2

1. Классификация оборудования по производству мороженого. Марки машин.
2. Способы и режимы стерилизации молока, их достоинства и недостатки.
3. Сыродельные ванны и сыроизготовители. Основные расчетные параметры.

Экзаменационный билет № 3

1. Классификация сепараторов.
2. Типы резервуаров (танков) для хранения молока, конструктивные особенности. Условия постоянства температуры при хранении молока в резервуарах (танках).
3. Материальный и тепловой баланс вакуум-выпарных установок непрерывного действия. Основные расчетные параметры вакуум-аппаратов.

Экзаменационный билет № 4

1. Развитие техники сушки молока и молочных продуктов. Классификация сушильных установок
2. Устройство, принципы действия и правила эксплуатации молочных насосов.
3. Основные расчетные параметры гомогенизаторов.

Экзаменационный билет № 5

1. Классификация теплообменных аппаратов общего назначения. Конструктивные особенности.
2. Непрерывно-поточная линия производства сливочного масла. Конструктивные особенности маслообразователей.
3. Оборудование для производства плавленых сыров, их основные расчетные параметры.

Экзаменационный билет № 6

1. Классификация оборудования для сгущения молока и молочных продуктов. Преимущества и недостатки различных типов установок.
2. Транспорт для доставки молока на молочные заводы. Способы наполнения и опорожнения молцистерн.
3. Центрифуги периодического и непрерывного действия.

Экзаменационный билет № 7

1. Современное состояние производства масла. Классификация оборудования для изготовления масла.
2. Типы пластин пластинчатых теплообменных аппаратов. Компоновка пластин в аппарате.
3. Сушильные установки пленочного типа: схемы и область их рационального применения.

Экзаменационный билет № 8

1. Классификация оборудования для стерилизации молока. Общие принципы ультравысокой пастеризации и стерилизации молока.
2. Схема цилиндрического маслообразователя типа ТОМ-2М. Принцип работы.
3. Оборудование для формования и прессования сырной массы. Основные расчетные параметры.

Экзаменационный билет № 9

1. Преимущества и недостатки различных видов охладителей для молока и молочных продуктов.
2. Сушильные установки распылительного типа. Схемы движения воздуха и продукта в распылительных сушилках.
3. Маслоизготовители периодического действия. Основные расчетные параметры.

Экзаменационный билет № 10

1. Общая схема пастеризационной установки трубчатого типа. Преимущества и недостатки. Марки установок
2. Способы производства масла. Факторы, влияющие на сбивание сливок.
3. Фризеры периодического и непрерывного действия. Основные расчетные параметры.

Экзаменационный билет № 11

1. Состав технологической линии производства мороженого.
2. Фильтры для очистки молока и молочных продуктов. Описание конструкций, преимущества и недостатки
3. Маслоизготовители непрерывного действия. Основные расчетные параметры.

Экзаменационный билет № 12

1. Состав технологической линии производства сыров. Классификация используемого оборудования.
2. Однокорпусная вакуум-выпарная установка с использованием вторичных паров.
3. Основные технологические расчеты сепараторов: производительность, оптимальное расстояние между тарелками

Экзаменационный билет № 13

1. Устройство и принцип работы фризеров периодического и непрерывного действия.
2. Состав технологической линии производства сгущенных молочных продуктов.
3. Основные расчетные параметры маслоизготовителей периодического и непрерывного действия.

Экзаменационный билет № 14

1. Значение тепловой обработки молока. Факторы, влияющие на ее эффективность.
2. Устройство и принцип действия дезодораторов (на примере установки ОДУ-1). Область их применения
3. Требования, предъявляемые к конструкции молочных насосов. Основные характеристики насосов и их определение.

Экзаменационный билет № 15

1. Сущность процесса фризирования. Особенности процесса теплообмена при фризировании.
2. Способы определения степени сгущения и оборудование для контроля.
3. Основные расчетные параметры теплообменных аппаратов. Коэффициенты эффективности их работы.

Экзаменационный билет № 16

1. Универсальные пластинчатые пастеризационно-охладительные установки с водяным и вакуум-паровым обогревом. Принципиальная схема пластинчатого аппарата.
2. Современная техника для гомогенизации молока, привести примеры и пояснить принцип работы.
3. Способы и устройства для распыления молока в сушильных установках, их преимущества и недостатки.

Экзаменационный билет № 17

1. Устройство и назначение составных частей сепаратора.
2. Марки вакуум-выпарных установок: конструктивные отличия, преимущества и недостатки.
3. Основные расчетные параметры резервуаров.

Экзаменационный билет № 18

1. Марки резервуаров различного назначения: конструктивные особенности.
2. Конструктивные особенности различных видов молочных насосов и их соответствие перекачиваемому материалу.
3. Основные расчетные параметры трубчатых теплообменников.

Экзаменационный билет № 19

1. Особенности конструкции сепараторов для высокожирных сливок.
2. Состав технологической линии производства сгущенных молочных продуктов.
3. Основные расчетные параметры фризеров

Экзаменационный билет № 20

1. Устройство и принцип работы пароконтактных стерилизационных установок, область их применения.
2. Состав технологической линии производства творога традиционным способом.
3. Основные расчетные параметры гомогенизаторов.

Экзаменационный билет № 21

1. Устройство и принцип работы мембранных и поршневых насосов. Область их применения.
2. Оборудование технологической линии производства творога отдельным способом.
3. Основные расчетные параметры сепараторов.

Экзаменационный билет № 22

1. Устройство и принцип работы центробежных насосов. область их применения.
2. Резервуары для производства кисломолочных продуктов.
3. Основные расчетные параметры пластинчатых теплообменником.

Экзаменационный билет № 23

1. Устройство и принцип работы шестеренных и винтовых насосов, область их применения.
2. Маслоизготовители непрерывного действия.
3. Основные расчетные параметры резервуаров для хранения молока и резервуаров для проведения технологических процессов.

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

Текущий контроль

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

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.

Курсовой проект

Тема курсового проекта определяется преподавателем совместно со студентом. Требования к написанию курсового проекта изложены в методических указаниях по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологическое оборудование молочной отрасли».

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме или с использованием дистанционных образовательных технологий. Из экзаменационных вопросов составляется 23 экзаменационных билета. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.