

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000005555



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра пищевой инженерии и биотехносферной безопасности

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Технологическое оборудование молочной промышленности

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (приказ № 936 от 11.08.2020 г.)

Разработчики:

Бадретдинова И. В., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - является формирование у студентов системы профессиональных знаний, умений и навыков по вопросам конструкции, правилам эксплуатации, технологическим принципам работы машин и оборудования, комплексной механизации основных технологических процессов переработки продукции

Задачи дисциплины:

- изучить устройство, принцип работы и регулировки режимов работы оборудования для переработки продукции;
- сформировать общие представления о современных прогрессивных технологических процессах и технических средствах для переработки на основе изучения достижений науки и техники в области механизации перерабатывающих производств;
- освоить прогрессивные технические средства, приобрести навыки высокоэффективного использования техники, освоения методики проектирования и расчета основных параметров машин и оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Технологическое оборудование молочной промышленности» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсе, в 6, 7 семестрах.

Изучению дисциплины «Технологическое оборудование молочной промышленности» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Инженерная и компьютерная графика;
- Информатика и цифровые технологии;
- Математика;
- Неорганическая и аналитическая химия;
- Органическая химия;
- Биохимия молока и молочных продуктов;
- Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности;
- Физика и химия молока;
- Основы реологии молока и молочных продуктов;
- Управление бережливым производством в молочной отрасли.

Освоение дисциплины «Технологическое оборудование молочной промышленности» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Учет затрат, калькулирование и бюджетирование молочного производства;
- Технология производства заквасок и кисломолочных продуктов;
- Тепло-холодоснабжение предприятий;
- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Государственный экзамен.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- **ПК-1 Способен рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства молочных продуктов питания на автоматизированных линиях**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Нормативы расходов сырья, полуфабрикатов, расходного материала, выхода готовой продукции при производстве продуктов питания из молочного сырья на автоматизированных технологических линиях.

Студент должен уметь:

Умеет рассчитывать объем сырья и расходных материалов в процессе выполнения технологических операций производства продуктов питания из молочного сырья в соответствии с технологическими инструкциями.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками регулирования параметров качества продукции, норм расхода сырья и нормативов выхода готовой продукции в процессе выполнения технологических операций производства продуктов питания из молочного сырья на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями.

**- ПК-13 Способен разрабатывать технические задания на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства молочных продуктов питания**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает стадии проектирования и технологию производства технических изделий.

Студент должен уметь:

Умеет составлять технологические карты производства технических изделий.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками конструирования технических изделий.

**- ПК-14 Способен применять прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве молочных продуктов питания**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные эффективные методы обработки молочных продуктов.

Студент должен уметь:

Умеет определять оптимальные значения характеристик методов обработки молочных продуктов.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками применения высокоэффективных методов обработки молочных продуктов.

**- ПК-6 Способен осуществлять контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатации технологического оборудования по производству молочных продуктов питания**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные способы контроля соблюдения технологической дисциплины.

Студент должен уметь:

Умеет эксплуатировать технологическое оборудование по производству молочных продуктов питания.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками работы на технологическом оборудовании по производству молочных продуктов питания.

#### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>166</b>	<b>96</b>	<b>70</b>
Практические занятия	48	32	16
Лекционные занятия	54	32	22
Лабораторные занятия	64	32	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>95</b>	<b>12</b>	<b>83</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
Зачет		+	
Экзамен	27		27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр	Седьмой семестр	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	
Практические занятия	8	6	2	
Лекционные занятия	10	6	4	
Лабораторные занятия	12	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>245</b>	<b>90</b>	<b>128</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>13</b>		<b>4</b>	<b>9</b>
Зачет	4		4	
Экзамен	9			9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Шестой семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>12</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Транспортировка, механическая и тепловая обработка молока</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>8</b>
Тема 1	Оборудование для транспортирования, приемки и хранения молока	22	6	6	6	4
Тема 2	Оборудование для механической обработки молока и молочных продуктов	24	8	8	6	2
Тема 3	Оборудование для тепловой обработки молока	22	6	6	8	2

<b>Раздел 2</b>	<b>Оборудование для производства сливочного масла и мороженого</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
Тема 4	Оборудование для производства сливочного масла	20	6	6	6	2
Тема 5	Оборудование для производства мороженого	20	6	6	6	2
	<b>Седьмой семестр, Всего</b>	<b>153</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>83</b>
<b>Раздел 3</b>	<b>Оборудование для производства творога и сыра</b>	<b>64</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>38</b>
Тема 6	Оборудование для производства творога	32	4	3	6	19
Тема 7	Оборудование для производства сыра	32	4	3	6	19
<b>Раздел 4</b>	<b>Оборудование для производства сухих и сгущенных молочных продуктов</b>	<b>89</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>45</b>
Тема 8	Оборудование для производства сгущенных молочных продуктов	32	4	3	6	19
Тема 9	Оборудование для производства сухих молочных продуктов	33	4	4	6	19
Тема 10	Оборудование для фасования и упаковывания молока и молочных продуктов сухих и сгущенных молочных продуктов	24	6	3	8	7

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

#### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1 Средства для транспортирования молока и молочных продуктов; 2 Насосы для перекачивания молока и молочных продуктов; 3 Оборудование для учета и взвешивания молока и молочных продуктов; 4 Оборудование для хранения молока и молочных продуктов; 5 Технологический расчет оборудования для транспортирования, приемки и хранения молока.
Тема 2	1 Оборудование для удаления из молока механических примесей; 2 Оборудование для разделения и концентрирования молока мембранными методами; 3 Оборудование для разделения гетерогенных систем; 4 Оборудование для предварительного обезвоживания творожной и казеиновой масс; 5 Оборудование для гомогенизации молока и молочных продуктов; 6 Технологический расчет оборудования для механической обработки молока и молочных продуктов.
Тема 3	1 Аппараты для охлаждения молока; 2 Установки для нагревания молока; 3 Оборудование для пастеризации молока и молочных продуктов; 4 Аппараты для стерилизации молочных продуктов; 5 Установки для вакуум-термической обработки молока; 6 Технологический расчет оборудования для тепловой обработки молока.
Тема 4	1 Оборудование для подготовительных операций; 2 Оборудование для выработки сливочного масла; 3 Технологический расчет оборудования для производства сливочного масла.

Тема 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для фризирования смеси мороженого;</li> <li>2 Оборудование для закалки мороженого;</li> <li>3 Оборудование для выпечки вафель;</li> <li>4 Поточные технологические линии производства мороженого;</li> <li>5 Технологический расчет оборудования для производства мороженого.</li> </ul>
Тема 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для получения и обработки сгустка;</li> <li>2 Оборудование для охлаждения творога;</li> <li>3 Оборудование для перетирания и перемешивания творожной массы;</li> <li>4 Поточно-технологические линии производства творога;</li> <li>5 Технологический расчет оборудования для производства творога.</li> </ul>
Тема 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для выработки сырного зерна;</li> <li>2 Оборудование для формования и прессования сырной массы;</li> <li>3 Оборудование сырохранилищ;</li> <li>4 Оборудование для производства плавленого сыра;</li> <li>5 Технологический расчет оборудования для производства сыра.</li> </ul>
Тема 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Вакуум-выпарные установки;</li> <li>2 Оборудование для приготовления сахарного сиропа;</li> <li>3 Оборудование для охлаждения сгущенного молока;</li> <li>4 Технологический расчет оборудования для производства сгущенных молочных продуктов.</li> </ul>
Тема 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Конструктивно - технологические схемы основных типов сушилок;</li> <li>2 Оборудование для сушки молока и жидких молочных продуктов;</li> <li>3 Оборудование для сушки твердых молочных продуктов;</li> <li>4 Технологический расчет оборудования для производства сухих молочных продуктов.</li> </ul>
Тема 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Основные виды тары и упаковочных материалов для молока и молочных продуктов;</li> <li>2 Оборудование для розлива молока и молочных продуктов в стеклянные бутылки;</li> <li>3 Оборудование для фасования молока и молочных продуктов в картонную тару;</li> <li>4 Оборудование для фасования молока и молочных продуктов в полиэтиленовые пакеты;</li> <li>5 Автоматы для упаковывания вязких молочных продуктов;</li> <li>6 Оборудование для упаковывания твердых молочных продуктов;</li> <li>7 Оборудование для фасования сухого молока и сыпучих молочных продуктов;</li> <li>8 Технологический расчет оборудования для розлива, фасования и упаковывания молока и молочных продуктов.</li> </ul>

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>275</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>245</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Транспортировка, механическая и тепловая обработка молока</b>	<b>66</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>57</b>
Тема 1	Оборудование для транспортирования, приемки и хранения молока	20		2		18
Тема 2	Оборудование для механической обработки молока и молочных продуктов	23	1	2	2	18
Тема 3	Оборудование для тепловой обработки молока	23	1	1		21
<b>Раздел 2</b>	<b>Оборудование для производства сливочного масла и мороженого</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>36</b>
Тема 4	Оборудование для производства сливочного масла	23	2	1	2	18
Тема 5	Оборудование для производства мороженого	21	2	1		18
<b>Раздел 3</b>	<b>Оборудование для производства творога и сыра</b>	<b>57</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>50</b>
Тема 6	Оборудование для производства творога	29	1	1	2	25
Тема 7	Оборудование для производства сыра	28	1		2	25
<b>Раздел 4</b>	<b>Оборудование для производства сухих и сгущенных молочных продуктов</b>	<b>108</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>102</b>
Тема 8	Оборудование для производства сгущенных молочных продуктов	55	1		2	52
Тема 9	Оборудование для производства сухих молочных продуктов	28	1		2	25
Тема 10	Оборудование для фасования и упаковывания молока и молочных продуктов сухих и сгущенных молочных продуктов	25				25

На промежуточную аттестацию отводится 13 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1 Средства для транспортирования молока и молочных продуктов; 2 Насосы для перекачивания молока и молочных продуктов; 3 Оборудование для учета и взвешивания молока и молочных продуктов; 4 Оборудование для хранения молока и молочных продуктов; 5 Технологический расчет оборудования для транспортирования, приемки и хранения молока.

Тема 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для удаления из молока механических примесей;</li> <li>2 Оборудование для разделения и концентрирования молока мембранными методами;</li> <li>3 Оборудование для разделения гетерогенных систем;</li> <li>4 Оборудование для предварительного обезвоживания творожной и казеиновой масс;</li> <li>5 Оборудование для гомогенизации молока и молочных продуктов;</li> <li>6 Технологический расчет оборудования для механической обработки молока и молочных продуктов.</li> </ul>
Тема 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Аппараты для охлаждения молока;</li> <li>2 Установки для нагревания молока;</li> <li>3 Оборудование для пастеризации молока и молочных продуктов;</li> <li>4 Аппараты для стерилизации молочных продуктов;</li> <li>5 Установки для вакуум-термической обработки молока;</li> <li>6 Технологический расчет оборудования для тепловой обработки молока.</li> </ul>
Тема 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для подготовительных операций;</li> <li>2 Оборудование для выработки сливочного масла;</li> <li>3 Технологический расчет оборудования для производства сливочного масла.</li> </ul>
Тема 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для фризирования смеси мороженого;</li> <li>2 Оборудование для закалки мороженого;</li> <li>3 Оборудование для выпечки вафель;</li> <li>4 Поточные технологические линии производства мороженого;</li> <li>5 Технологический расчет оборудования для производства мороженого.</li> </ul>
Тема 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для получения и обработки сгустка;</li> <li>2 Оборудование для охлаждения творога;</li> <li>3 Оборудование для перетирания и перемешивания творожной массы;</li> <li>4 Поточно-технологические линии производства творога;</li> <li>5 Технологический расчет оборудования для производства творога.</li> </ul>
Тема 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование для выработки сырного зерна;</li> <li>2 Оборудование для формования и прессования сырной массы;</li> <li>3 Оборудование сырохранилищ;</li> <li>4 Оборудование для производства плавленого сыра;</li> <li>5 Технологический расчет оборудования для производства сыра.</li> </ul>
Тема 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Вакуум-выпарные установки;</li> <li>2 Оборудование для приготовления сахарного сиропа;</li> <li>3 Оборудование для охлаждения сгущенного молока;</li> <li>4 Технологический расчет оборудования для производства сгущенных молочных продуктов.</li> </ul>
Тема 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Конструктивно - технологические схемы основных типов сушилок;</li> <li>2 Оборудование для сушки молока и жидких молочных продуктов;</li> <li>3 Оборудование для сушки твердых молочных продуктов;</li> <li>4 Технологический расчет оборудования для производства сухих молочных продуктов.</li> </ul>



Тема 10	<p>1 Основные виды тары и упаковочных материалов для молока и молочных продуктов;</p> <p>2 Оборудование для розлива молока и молочных продуктов в стеклянные бутылки;</p> <p>3 Оборудование для фасования молока и молочных продуктов в картонную тару;</p> <p>4 Оборудование для фасования молока и молочных продуктов в полиэтиленовые пакеты;</p> <p>5 Автоматы для упаковывания вязких молочных продуктов;</p> <p>6 Оборудование для упаковывания твердых молочных продуктов;</p> <p>7 Оборудование для фасования сухого молока и сыпучих молочных продуктов;</p> <p>8 Технологический расчет оборудования для розлива, фасования и упаковывания молока и молочных продуктов.</p>
---------	---

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Антипов С. Т., Ключников А. И., Моисеева И. С., Панфилов В. А. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Технологические машины и оборудование», - Издание 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/72969?category\\_pk=4738#authors](https://e.lanbook.com/book/72969?category_pk=4738#authors)

2. Чехунов О. А., Макаренко А. Н., Саенко Ю. В., Мартынов Е. А., Рыжков А. В., Мачкарин А. В., Казаков А. В., Асыка А. В. Машины и оборудование в животноводстве [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" (профили подготовки; Технические системы в агробизнесе; Технический сервис в агропромышленном комплексе), - Белгород: БелГАУ, 2019. - 144 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152078>

3. Высокоэффективное оборудование перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия» и «Биотехнология» (квалификация бакалавр), сост. Бадретдинова И. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2021. - 59 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=47247>

4. Поробова О. Б., Спиридонов А. Б., Копысова Т. С., Анисимова К. В. Оборудование пищевых и перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Агроинженерия», «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 166 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/732921/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Шестой семестр (12 ч.)**

Вид СРС: Творческое задание (выполнение) (8 ч.)

Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (4 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической

ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

### **Седьмой семестр (83 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (39 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (5 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (39 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (245 ч.)**

Вид СРС: Творческое задание (выполнение) (61 ч.)

Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (61 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (61 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (62 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1	3 курс,  Шестой семестр	Зачет	Раздел 1: Транспортировка, механическая и тепловая обработка молока.

ПК-13	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Раздел 2: Оборудование для производства сливочного масла и мороженого.
ПК-14	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 3: Оборудование для производства творога и сыра.
ПК-6	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 4: Оборудование для производства сухих и сгущенных молочных продуктов.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Транспортировка, механическая и тепловая обработка молока

ПК-1 Способен рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства молочных продуктов питания на автоматизированных линиях

1. Какие средства применяют для транспортирования молока?
2. Какие насосы используют для перекачивания молока и молочных продуктов?
3. Назначение, устройство и принцип действия молокомера?
4. Назначение, устройство и принцип действия счетчика для измерения объема молока в потоке?
5. Назначение, устройство и принцип действия молочного расходомера?
6. Назначение, устройство и принцип действия внос для определения массы молока?

7. Классификация оборудования для хранения молока.
8. Как классифицируют емкости специального назначения?
9. В каких случаях нецелесообразно использовать емкости специального назначения?
10. Какие факторы влияют на процесс гомогенизации молока?
11. Какие факторы влияют на процесс сепарирования молока?
12. Какое оборудование применяют для фильтрации молока?
13. При каком давлении осуществляется шомогенизация молока?
14. Как осуществляется нормализация в сепараторах - сливоотделителях?
15. Назначение, устройство и принцип действия открытого охладительного охладителя.
16. Назначение, устройство и принцип действия Закрытого охладителя.
17. Назначение, устройство и принцип действия трубчатой пастеризационной установки.
18. Назначение, устройство и принцип действия пастеризационно-озладительной установки.
19. Назначение, устройство и принцип действия пастеризатора.
20. Назначение, устройство и принцип действия пароконтактного нагревателя молока.
21. Назначение, устройство и принцип действия вакуум - термический установки
22. какой вид нагрева продукта (прямой или косвенный) более предпочтителен?
23. В каком случае целесообразно применять трубчатые пастеризационные установки?
24. В каких пастеризационных установках удельный расход пара наиболее высок?
25. Каким образом достигается равномерность подачи молока в пластинчатый аппарат пастеризационно-охладительной установки и исключается его вспенивание?

#### Раздел 2: Оборудование для производства сливочного масла и мороженого

ПК-13 Способен разрабатывать технические задания на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства молочных продуктов питания

1. Назначение, устройство и принцип действия заквасочника при производстве сливочного масла.
2. Назначение, устройство и принцип действия фризера непрерывного действия.
3. Назначение, устройство и принцип действия эскимогенератора.

#### Раздел 3: Оборудование для производства творога и сыра

ПК-14 Способен применять прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве молочных продуктов питания

1. Назначение, устройство и принцип действия ванны самопрессования.
2. Назначение, устройство и принцип действия творогоизготовителя непрерывного действия.
3. Назначение, устройство и принцип действия трубчатого коагулятора.

#### Раздел 4: Оборудование для производства сухих и сгущенных молочных продуктов

ПК-6 Способен осуществлять контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатации технологического оборудования по производству молочных продуктов питания

1. Назначение, устройство и принцип действия барабанной сушилки.
2. Назначение, устройство и принцип действия сублимационной сушилки.
3. Назначение, устройство и принцип действия сушилки с псевдоожиженным слоем.

### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

#### Шестой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-13)

1. Классификация средств для доставки молока и жидких молочных продуктов.

2. Цистерны автомобильного транспорта, устройство, способы наполнения, опорожнения, перемешивания.
3. Цистерны железнодорожного транспорта, устройство, способы наполнения, опорожнения, перемешивания
4. Цистерны водного транспорта, устройство, способы наполнения, опорожнения, перемешивания
5. Емкостные аппараты технологического назначения, используемые для выработки кисломолочных продуктов, устройство, способы наполнения, опорожнения, перемешивающие устройства.
6. Емкостные аппараты технологического назначения для выработки бактериальных заквасок, устройство, способы наполнения, опорожнения
7. Емкостные аппараты технологического назначения для тепловой обработки продуктов, устройство, способы наполнения, опорожнения, перемешивающие устройства.
8. Молокопроводы. Требования, предъявляемые к молокопроводам, материалы для изготовления молокопроводов
9. Классификация насосов, общие и специальные требования, предъявляемые к насосам.
10. Устройство и принцип действия шестеренных насосов.
11. Устройство и принцип действия центробежных насосов.
12. Устройство и принцип действия мембранных насосов.
13. Соединительная и фасонная арматура, ее назначение.
14. Назначение и область применения гомогенизаторов в молочной промышленности.
15. Устройство и принцип действия клапанного гомогенизатора.
16. Теоретические основы процесса сепарирования.
17. Классификация сепараторов по технологическому и конструктивному признакам, по способам разгрузки шламowego пространства.
18. Устройство и принцип действия сепараторов-сливкоотделителей. Устройство и принцип действия сепараторов-молокоочистителей с ручной периодической выгрузкой осадка во время остановки.
19. Механизм разделения фракций в барабанах сепараторов. Пути повышения интенсификации процесса сепарирования. Устройства для регулирования соотношения жидких фракций.
20. Разновидности конструкций разгружающих устройств. Механизм разгрузки шламowego пространства.
21. Какие фильтры бывают?
22. Устройство закрытых дисковых фильтров.
23. Устройство и принцип действия закрытых цилиндрических фильтров.
24. Устройство и принцип действия закрытых пластинчатых фильтров.
25. Разновидности конструкций мембранных фильтрационных аппаратов.
26. Применение мембранных методов обработки молока в молочной промышленности.
27. Классификация оборудования для тепловой обработки молока.
28. Дезодораторы, их назначение, устройство, принцип действия, конструктивные разновидности, область применения.
29. Пластинчатые, трубчатые, пароконтактные нагреватели, область их применения, устройство и принцип действия.
30. Классификация оборудования для стерилизации молока.

### **Седьмой семестр (Экзамен, ПК-14, ПК-6)**

1. Классификация средств для доставки молока и жидких молочных продуктов.
2. Современные способы получения масла методом сбивания и преобразования высокожирных сливок
3. Классификация оборудования для производства масла
4. Маслоизготовители периодического действия, их устройство и принцип действия
5. Маслоизготовители непрерывного действия. Устройство и работа сбивателей, текстураторов

6. Классификация и разновидности маслообразователей. Состав линии по производству масла методом преобразования высокожирных сливок.
7. Устройство и принцип действия цилиндрических и пластинчатых маслообразователей.
8. Классификация аппаратов для выработки сырного зерна.
9. Устройство и принцип действия сыродельных ванн и сыроизготовителей, их различия
10. Классификация аппаратов для предварительного прессования сырного зерна, устройство и принцип действия.
11. Классификация прессов для прессования сыров. Устройство и принцип действия прессов.
12. Оборудование для посолки сыров, устройство и принцип действия.
13. Оборудование для обработки сыров на стадии созревании, его устройство и принцип действия.
14. Оборудование для производства творога, его классификация
15. Устройство ванн для получения творожного сгустка, творогоизготовителей периодического и непрерывного действия.
16. Устройство и принцип действия охладителей творога.
17. Назначение, устройство и принцип действия дозатора-смесителя
18. Состав оборудования и принцип действия линии для производства творога раздельным способом.
19. Классификация вакуум-выпарных установок
20. Принципиальные схемы одно и много корпусных циркуляционных в-в установок, состав оборудования, принцип действия
21. Устройство и принцип действия калоризаторов, пароотделителей (сепараторов), их разновидности.
22. Устройство и принцип действия термокомпрессоров, конденсаторов, вакуумнасосов и пароструйных аппаратов.
23. Пленочные вакуум выпарные установки, состав оборудования, принцип действия.
24. Общие принципы удаления влаги высушиванием, необходимость сгущения молока перед сушкой.
25. Классификация сушильных установок
26. Вальцовые контактные сушилки, устройство и принцип действия.
27. Классификация распылительных сушильных установок, принципиальные технологические схемы, состав оборудования.
28. Устройство дисков и форсунок для распыления
29. Основные виды тары и упаковочных материалов для молока и молочных продуктов.
30. Устройство и принцип действия молокоразливочного аппарата.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Чехунов О. А., Макаренко А. Н., Саенко Ю. В., Мартынов Е. А., Рыжков А. В., Мачкарин А. В., Казаков А. В., Асыка А. В. Машины и оборудование в животноводстве [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" (профили подготовки; Технические системы в агробизнесе; Технический сервис в агропромышленном комплексе), - Белгород: БелГАУ, 2019. - 144 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152078>
2. Теплообменное оборудование предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие : для студентов, обучающихся по направлению «Теплотехника и теплоэнергетика» очной и заочной форм обучения, сост. Артамонова Л. П. - Издание [3-е изд., доп.] - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 156 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/732907/info>

3. Поробова О. Б., Спиридонов А. Б., Копысова Т. С., Анисимова К. В. Оборудование пищевых и перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Агроинженерия», «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 166 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/732921/info>

#### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
2. <http://elib.izhghsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
3. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

#### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p>

	Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul>



	<p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Paint. Графический редактор в составе Microsoft Windows. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы.
3. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Не используется.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.