

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И BIOTEХНОЛОГИИ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

УТВЕРЖДЕНА  
проректором по учебно-  
воспитательной работе  
и молодежной политике  
\_\_\_\_\_М.С. Манновой  
«17»июня 2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Технологическое оборудование молочной отрасли»**

|  |   |
|--|---|
| Направление подготовки / специальность | <b>19.03.03 Продукты питания животного происхождения</b>            |
| Направленность(и) (профиль(и))         | <b>Технология молока, пробиотических молочных продуктов и сыров</b> |
| Уровень образовательной программы      | <b>Бакалавриат</b>  |
| Форма(ы) обучения                      | <b>Очная, заочная</b>   |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ           | <b>6</b>  |
| Трудоемкость дисциплины, час.          | <b>216</b>  |

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры  
технических систем в агробизнесе

А.В. Крупин

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой технических систем  
в агробизнесе

В.В. Рябинин

(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета

Протокол № 06  
от 06.06.2022 года

Иваново 2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является приобретение обучающимися знаний по конструкции, принципу действия, рациональной эксплуатации основных видов технологического оборудования предприятий молочной отрасли.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|  |  |
|--|--|
| В соответствии с учебным планом дисциплина относится к | части, формируемой участниками образовательных отношений   |
| Статус дисциплины                                      | вариативная  |
| Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики   | прикладная механика, процессы и аппараты пищевых производств, производство продукции животноводства  |
| Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики      | технология сыра, консервирование, биотехнологические основы пробиотических молочных продуктов и сыров, государственная итоговая аттестация |

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

| Шифр и наименование компетенции   | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения   | Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции |
|---|---|---|
| ПК-3.<br>Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания животного происхождения | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Знает назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения | 1-8   |
|   | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения  |   |
|   | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Организует работу по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения  |   |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1.1. Очная форма:

| № п/п | Темы занятий | Виды учебных занятий и трудоемкость, час.  |                            |              |                        | Контроль знаний* | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|-------|--------------|--|----------------------------|--------------|------------------------|------------------|--|
|       |              | лекции   | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа |                  |  |
|       |              | 1. Оборудование для транспортировки, хранения, учёта количества молока и молочных продуктов. |                            |              |                        |                  |  |

|   |   |   |  |   |   |       |  |
|---|---|---|--|---|---|-------|--|
| 1.1   | Внезаводской транспорт для доставки молока. Весы и счетчики. Ёмкости для хранения молока, для тепловых и биохимических процессов. Основы расчета емкостей. Насосы и трубопроводы.   | 2 |  | 2 | 4 | Э, КР |  |
| <b>2. Машины и аппараты общего назначения для механической и тепловой обработки молочных продуктов.</b> |   |   |  |   |   |       |  |
| 2.1.  | Классификация сепараторов. Сепараторы-сливкоотделители – открытые, полугерметические сепараторы, герметические. Сепараторы-молокоочистители, нормализаторы, кларификаторы. Саморазгружающиеся сепараторы. Сепараторы для осветления сыворотки. Эксплуатация сепараторов.  | 3 |  | 3 | 4 | Э, КР |  |
| 2.2.  | Центробежные отделители творожного зерна. Центрифуги. Гомогенизаторы. Фильтры для очистки жидких продуктов.   | 1 |  | 1 | 4 | Э, КР |  |
| 2.3   | Классификация теплообменных аппаратов, область их применения. Охладители. Рекуператоры. Трубчатые пастеризационные установки. Принцип действия. Пластинчатые теплообменники. Емкостные теплообменники. Состав оборудования, технологическая схема. Эксплуатация теплообменных установок. Стерилизаторы для молока и молочных продуктов. Основы расчета теплообменных аппаратов. | 4 |  | 4 | 8 | Э, КР |  |
| <b>3. Оборудование для производства белковых молочных продуктов</b>                                     |   |   |  |   |   |       |  |
| 3.1.  | Творогоизготовители периодического и непрерывного действия. Охладители для творога. Оборудование для производства творожных изделий. Линии производства творога.  | 2 |  | 2 | 4 | Э, КР |  |
| 3.2.  | Оборудование для получения и обработки сырного зерна: сыродельные ванны, сыроизготовители. Формовочные аппараты, прессы для сыра. Оборудование для посолки, созревания, мойки и обсушки сыра.   | 2 |  | 2 | 4 | Э, КР |  |
| 3.3   | Оборудование для производства плавящихся сыров. Оборудование для производства альбумина и казеина.  | 2 |  | 2 | 4 | Э, КР |  |
| <b>4. Оборудование для производства сливочного масла и мороженого.</b>                                  |   |   |  |   |   |       |  |
| 4.1   | Оборудование для подготовки сливок к сбиванию. Маслоизготовители периодического действия. Маслоизготовители непрерывного действия. Эксплуатация маслоизготовителей. Маслообразователи. Линии для производства сливочного масла.   | 4 |  | 2 | 6 | Э, КР |  |
| 4.2   | Фризеры. Оборудование для закаливания мороженого.   | 2 |  | 2 | 6 | Э, КР |  |
| <b>5. Оборудование для производства сгущенного и сухого молока</b>                                      |   |   |  |   |   |       |  |
| 5.1   | Классификация вакуум-выпарных аппаратов. Назначение, устройство и принцип действия однокорпусных и многокорпусных вакуум-выпарных аппаратов циркуляционного и плёночного типа. Вакуум-кристаллизаторы.  | 2 |  | 2 | 4 | Э, КР |  |
| 5.2   | Классификация сушильных установок. Область применения. Устройство и принцип действия распылительных, барабанных, вальцовых и сушилок в псевдоожиженном слое.  | 2 |  | 2 | 4 | Э, КР |  |
| <b>6. Фасовочно-упаковочное оборудование</b>  |   |   |  |   |   |       |  |
| 6.1   | Линии для разлива жидких продуктов в стеклянную, полимерную и бумажную упаковку. Классификация, состав оборудования. Машины для закатывания жестяных банок. Автоматы для упаковки высоковязких и пластических продуктов.  | 2 |  | 2 | 6 | Э, КР |  |

|   |   |    |  |    |     |       |
|---|---|----|--|----|-----|-------|
| 7. Оборудования для мойки и дезинфекции               |   |    |  |    |     |       |
| 7.1   | Факторы, влияющие на качество мойки технологического оборудования. Автоматизированные установки для циркуляционной мойки технологического оборудования. | 2  |  | 2  | 4   | Э, КР |
| 8. Основы проектирования предприятий молочной отрасли |   |    |  |    |     |       |
| 8.1   | Проектирование поточно-технологической линии по переработке молока  | 2  |  | 2  | 90  | ЗКП   |
|   |   | 32 |  | 32 | 152 |       |

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.1.2. Заочная форма:

| № п/п  | Темы занятий  | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. |                            |              |                        | Контроль знаний* | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|--|---|---|----------------------------|--------------|------------------------|------------------|--|
|  |   | лекции                                    | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа |                  |  |
| 1. Оборудование для транспортировки, хранения, учёта количества молока и молочных продуктов.     |   |   |                            |              |                        |                  |  |
| 1.1  | Внезаводской транспорт для доставки молока. Весы и счетчики. Ёмкости для хранения молока, для тепловых и биохимических процессов. Основы расчета емкостей. Насосы и трубопроводы.   | 0,5                                       |                            | 1            | 6                      | Э, КР            |  |
| 2. Машины и аппараты общего назначения для механической и тепловой обработки молочных продуктов. |   |   |                            |              |                        |                  |  |
| 2.1.   | Классификация сепараторов. Сепараторы-сливкоотделители – открытые, полугерметические сепараторы, герметические. Сепараторы-молокоочистители, нормализаторы, кларификаторы. Саморазгружающиеся сепараторы. Сепараторы для осветления сыворотки. Эксплуатация сепараторов.  | 1,5                                       |                            | 2            | 8                      | Э, КР            |  |
| 2.2.   | Центробежные отделители творожного зерна. Центрифуги. Гомогенизаторы. Фильтры для очистки жидких продуктов.   | 0,5                                       |                            | 1            | 8                      | Э, КР            |  |
| 2.3  | Классификация теплообменных аппаратов, область их применения. Охладители. Рекуператоры. Трубчатые пастеризационные установки. Принцип действия. Пластинчатые теплообменники. Емкостные теплообменники. Состав оборудования, технологическая схема. Эксплуатация теплообменных установок. Стерилизаторы для молока и молочных продуктов. Основы расчета теплообменных аппаратов. | 1   |                            | 2            | 8                      | Э, КР            |  |
| 3. Оборудование для производства белковых молочных продуктов                                     |   |   |                            |              |                        |                  |  |
| 3.1.   | Творогоизготовители периодического и непрерывного действия. Охладители для творога. Оборудование для производства творожных изделий. Линии производства творога.  | 1   |                            | 2            | 6                      | Э, КР            |  |
| 3.2.   | Оборудование для получения и обработки сырного зерна: сыродельные ванны, сыроизготовители. Формовочные аппараты, прессы для сыра. Оборудование для посолки, созревания, мойки и обсушки сыра.   | 1   |                            | 2            | 6                      | Э, КР            |  |
| 3.3  | Оборудование для производства плавленых сы-   | 1   |                            | 1            | 8                      | Э, КР            |  |

|   |   |     |  |     |     |       |  |  |  |
|---|---|-----|--|-----|-----|-------|--|--|--|
|   | ров. Оборудование для производства альбумина и казеина.   |     |  |     |     |       |  |  |  |
| 4. Оборудование для производства сливочного масла и мороженого. |   |     |  |     |     |       |  |  |  |
| 4.1   | Оборудование для подготовки сливок к сбиванию. Маслоизготовители периодического действия. Маслоизготовители непрерывного действия. Эксплуатация маслоизготовителей. Маслообразователи. Линии для производства сливочного масла. | 1   |  | 1   | 8   | Э, КР |  |  |  |
| 4.2   | Фризеры. Оборудование для закаливания мороженого.   | 0,5 |  | 1   | 8   | Э, КР |  |  |  |
| 5. Оборудование для производства сгущенного и сухого молока     |   |     |  |     |     |       |  |  |  |
| 5.1   | Классификация вакуум-выпарных аппаратов. Назначение, устройство и принцип действия однокорпусных и многокорпусных вакуум-выпарных аппаратов циркуляционного и плёночного типа. Вакуум-кристаллизаторы.                          | 0,5 |  | 1,5 | 8   | Э, КР |  |  |  |
| 5.2   | Классификация сушильных установок. Область применения. Устройство и принцип действия распылительных, барабанных, вальцовых и сушилок в псевдооживленном слое.   | 0,5 |  | 1,5 | 8   | Э, КР |  |  |  |
| 6. Фасовочно-упаковочное оборудование                           |   |     |  |     |     |       |  |  |  |
| 6.1   | Линии для разлива жидких продуктов в стеклянную, полимерную и бумажную упаковку. Классификация, состав оборудования. Машины для закатывания жестяных банок. Автоматы для упаковки высоковязких и пластических продуктов.        | 0,5 |  | 1   | 8   | Э, КР |  |  |  |
| 7. Оборудования для мойки и дезинфекции                         |   |     |  |     |     |       |  |  |  |
| 7.1   | Факторы, влияющие на качество мойки технологического оборудования. Автоматизированные установки для циркуляционной мойки технологического оборудования.   | 0,5 |  | 1   | 6   | Э, КР |  |  |  |
| 8. Основы проектирования предприятий молочной отрасли           |   |     |  |     |     |       |  |  |  |
| 8.1   | Проектирование поточно-технологической линии по переработке молока  |     |  | 2   | 90  | ЗКП   |  |  |  |
|   |   | 10  |  | 20  | 186 |       |  |  |  |

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.2.1. Очная форма:

| Вид занятий             | 1 курс |        | 2 курс |        | 3 курс |        | 4 курс |        | 5 курс |         |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|                         | 1 сем. | 2 сем. | 3 сем. | 4 сем. | 5 сем. | 6 сем. | 7 сем. | 8 сем. | 9 сем. | 10 сем. |
| Лекции                  |        |        |        |        |        | 32     |        |        |        |         |
| Лабораторные            |        |        |        |        |        | 32     |        |        |        |         |
| Практические            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |
| Итого контактной работы |        |        |        |        |        | 64     |        |        |        |         |
| Самостоятельная работа  |        |        |        |        |        | 152    |        |        |        |         |
| Форма контроля          |        |        |        |        |        | Э      |        |        |        |         |

#### 4.2.2. Заочная форма:

| Вид занятий             | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс | 5 курс | 6 курс |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Лекции                  |        |        | 10     |        |        |        |
| Лабораторные            |        |        | 20     |        |        |        |
| Практические            |        |        |        |        |        |        |
| Итого контактной работы |        |        | 30     |        |        |        |
| Самостоятельная работа  |        |        | 186    |        |        |        |
| Форма контроля          |        |        | Э      |        |        |        |

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

- Темы индивидуальных заданий:
  - не предусмотрено
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
  - эмульсоры
  - бактофуги
  - сепараторы для выделения кристаллов лактозы
  - мембранные установки, применяемые в молочной промышленности
  - установки для ультрафиолетовой и инфракрасной обработки молока
  - автоклавы
  - оборудование для производства топленого масла
  - оборудование для производства творожных сырков
- Темы курсовых проектов/работ:
  - Проектирование поточно-технологической линии по переработке молока на творог/сыр/сливочное масло/кисломолочные напитки
  - Проектирование поточно-технологической линии по производству сгущенного молока/сухого молока/мороженого

### **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- тестовые опросы
- оценка материалов тем, вынесенным на самостоятельное изучение;
- оценка выполнения курсового проекта;
- экзамен.

### **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и рекомендованную литературу, методические указания и разработки кафедры, журнальные статьи, справочники, а так же интернет-ресурсы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

Харченко, Г. М. Технологическое оборудование для переработки молока : учебное пособие / Г. М. Харченко. – Новосибирск : НГАУ, 2011. – 204 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4584> (дата обращения: 27.03.2022).

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий молочной промышленности: учебное пособие / Л. В. Голубева, Г. И. Касьянов, А. В. Кочерга, Н. В. Тимошенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1688-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211883> (дата обращения: 27.03.2022).
2. Техника и технология молока и молочных продуктов. Раздел 1 Техника и технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / составитель М. Г. Курбанова. – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2017. – 131 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143051> (дата обращения: 27.03.2022).

3. Алексеев Г. В. Технологические машины и оборудование биотехнологий: учебник / Алексеев Г. В., Антуфьев В. Т., Корниенко Ю. И. – СПб.: ГИОРД, 2015. - 608 с. - 1 экз.
4. Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства : учебник для вузов / А. А. Курочкин, В. В. Ляшенко ; под общ. ред. В.М.Баутина. - М.: Колос, 2001. - 440 с. – 2 экз.
5. Бредихин С. А. Технология и техника переработки молока [Текст]: / Бредихин С. А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н.. – М.: Колос, 2001. - 400 с. - 3 экз.
6. Лисин П.А. Современное технологическое оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов. Пастеризационные установки, подогреватели, охладители, заквасочники : справ.пособие / П. А. Лисин, Полянский К.К., Миллер Н.А. ; под общ.ред. К.К.Полянского. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 136с. – 1 экз.

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.molmash.ru/>
2. <http://www.tetrapak.com>
3. <https://selmash-mm.ru/>
4. <http://alfa-laval.ru/>
5. <http://www.protex.ru/>
6. <http://roniks.info/>
7. <http://slavut.ru/>
8. <http://www.agromash-nn.ru/>
9. <http://www.pmserv.com/>

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Технологическое оборудование молочной промышленности: методические указания : методические указания / составитель О. Н. Голденшлаг. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2020. – 22 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159447> (дата обращения: 27.03.2022).
2. Системы централизованной мойки предприятий молочной промышленности: методические указания / составители Е. В. Данилова, Е. М. Костюков. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. – 15 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130740> (дата обращения: 27.03.2022).
3. Технологическое оборудование молочной отрасли. Установочные чертежи: методические указания / составители В. С. Кузнецова [и др.]. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2014. – 82 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130729> (дата обращения: 27.03.2022).

### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.R: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА [http://www.ivgsha.ru/about\\_the\\_university/library/](http://www.ivgsha.ru/about_the_university/library/)
3. ЭБС издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>

### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

1. Операционная система типа Windows
2. Интернет-браузеры
3. Microsoft Office, Open Office.

### **6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

1. LMS Moodle

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|-------|--|--|
| 1.    | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                  | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 2.    | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа                 | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.   |
| 3.    | Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций              | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |
| 4.    | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации         | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |
| 5.    | Помещение для самостоятельной работы                                       | укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации                 |
| 6.    | Учебная аудитория для проведения практических занятий                      | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |

*\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*



**Приложение № 1**  
**к рабочей программе по дисциплине (модулю)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Технологическое оборудование молочной отрасли»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

**1.1. Очная форма:**

| Шифр и наименование компетенции   | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения   | Форма контроля* | Оценочные средства                                |
|---|---|-----------------|---|
| 1   | 2   | 3               | 4   |
| ПК-3.<br>Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания животного происхождения | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Знает назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения | Э, КР           | Вопросы к экзамену, вопросы к контрольным работам |
|   | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения  |                 |   |
|   | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Организует работу по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения  |                 |   |

**1.2. Заочная форма:**

| Шифр и наименование компетенции   | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения   | Форма контроля* | Оценочные средства                                |
|---|---|-----------------|---|
| 1   | 2   | 3               | 4   |
| ПК-3.<br>Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания животного происхождения | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Знает назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения | Э, КР           | Вопросы к экзамену, вопросы к контрольным работам |
|   | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения  |                 |   |
|   | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Организует работу по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения  |                 |   |

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

**2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования**

| Показатели     | Критерии оценивания*   |   |   |   |
|----------------|--|---|---|---|
|                | неудовлетворительно<br>не зачтено  | удовлетворительно   | хорошо<br>зачтено   | отлично   |
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки            | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок            | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок       |
| Наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми                    | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | грубые ошибки   | выполнены все задания, но не в полном объеме   | ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами   | несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме  |
| Наличие навыков (владение опытом)           | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки   | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами  | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами  | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов   |
| Характеристика сформированности компетенции | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенций        | Низкий  | Ниже среднего  | Средний  | Высокий  |

\* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

### 3. Оценочные средства

Фонд оценочных средств сформирован на ключевых принципах оценивания:

- валидности (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- надежности (использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений);
- справедливости (разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

Оценивание компетенций обучающегося производится преподавателем в процессе проведения практических (семинарских) занятий во время контактной работы с преподавателем, а также сдачи обучающимся зачета по дисциплине.

#### 3.1. Вопросы к экзамену

##### 3.1.1. Вопросы

1. Устройство транспортных цистерн.
2. Оборудование для хранения молока и молочных продуктов. Конструктивные особенности танков для хранения молока.
3. Устройство и принцип действия сепаратора-сливкоотделителя.
4. Устройство и принцип действия гомогенизаторов для молока и молочных продуктов.
5. Классификация сепараторов по назначению и виду привода и конструктивным особенностям.
6. Подготовка сепаратора-сливкоотделителя к работе.
7. Устройство и принцип действия сепаратора-молокоочистителя.
8. Устройство и принцип действия охладителя пластинчатого типа.
9. Устройство и принцип действия трубчатого пастеризатора.
10. Устройство и принцип действия парового пастеризатора с вытеснительным барабаном.
11. Устройство пластинчатого пастеризационно-охладительного аппарата.

12. Аппараты для стерилизации молока в потоке.
13. Аппараты для стерилизации молока и молочных продуктов в таре.
14. Заквасочники Устройство и принцип действия.
15. Сливкосозревательные ванны.
16. Классификация маслоизготовителей периодического действия.
17. Маслоизготовители непрерывного действия.
18. Устройство и принцип действия маслообработателя барабанного типа.
19. Творожные ванны ВК-2,5.
20. Пресс-тележки для творога.
21. Устройство и принцип действия творогоизготовителя с прессующей ванной.
22. Многосекционный творогоизготовитель непрерывного действия. Устройство и принцип работы.
23. Установка для прессования и охлаждения творога в мешочках. Устройство и принцип действия.
24. Устройство и принцип действия открытого охладителя творога.
25. Сыродельные ванны. Принцип работы.
26. Сыроизготовители.
27. Пневматические и механические прессы для прессования сырной массы.
28. Аппарат периодического действия для плавления сырной массы (Б6-ОПЕ-400).
29. Устройство и принцип действия фризера.
30. Устройство и принцип действия однокорпусной вакуум-выпарной установки.
31. Устройство и принцип действия кристаллизаторов периодического и непрерывного действия.
32. Контактные сушильные установки, устройство и принцип действия.
33. Распылительные сушильные установки, устройство и принцип действия.
34. Оборудование и принцип действия сублимационной сушки.
35. Автоматы для фасовки молочных продуктов в термосвариваемые и полиэтиленовые пакеты.
36. Автоматы для фасовки пастообразных молочных продуктов, штучных и порошкообразных продуктов.
37. Автоматы для фасовки стерилизованного молока в асептических условиях.
38. Эскимогенераторы и закалочные камеры.
39. Автомат дозирования и формирования творожных сырков.
40. Устройство и работа резервуара-охладителя молока.

### **3.1.2. Методические материалы**

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

### **3.2. Комплект вопросов к контрольным работам**

#### **3.2.1. Задания к контрольным работам:**

1. Автомобильные цистерны для транспортировки молока и молочных продуктов (назначение, устройство, область применения, эксплуатация).
2. Резервуары для хранения молока и молочных продуктов.
3. Ёмкости для технологических операций.
4. Расчет ёмкостей.
5. Счетчик с объемным поршнем (назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки).
6. Овально-шестеренчатые счетчики (назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки).
7. Весы СМИ-500 (назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки)

8. Фильтры (назначение, классификация, устройство, принцип действия, правила эксплуатации, достоинства и недостатки).
9. Сепараторы открытого типа СОМ-3-1000 (назначение, характеристика, устройство, принцип действия, эксплуатация, достоинства и недостатки).
10. Приводной механизм сепаратора.
11. Сепараторы для высокожирных сливок ОСД-500, Г9-ОСК (назначение, устройство, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, правила эксплуатации).
12. Сепаратор - молокоочиститель марки ОМА (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
13. Полугерметический сепаратор СПМФ-2000 (назначение, характеристика, устройство, принцип действия, правила эксплуатации). Регулировка жирности сливок. Приводной механизм сепаратора.
14. Сепаратор - нормализатор (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
15. Сепаратор - кларификатор (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
16. Саморазгружающийся сепаратор ОСН-С (назначение, устройство, принцип действия, регулировка жирности сливок, правила эксплуатации).
17. Сепараторы ОТР для выделения творожного сгустка (устройство, принцип действия, регулировка, правила эксплуатации).
18. Сепаратор для осветления сыворотки А1-ОХС (устройство, принцип действия, регулировка жирности сливок, правила эксплуатации).
19. Центрифуга НОГШ (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
20. Гомогенизаторы А1-ОГМ (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
21. Гомогенизатор для плавленого сыра А1-ОГ2С (устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, правила эксплуатации)
22. Гомогенизатор (пластификатор) для сливочного масла М6-ОГА (устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, правила эксплуатации).
23. Мембранные установки, применяемые в молочной промышленности (назначение, устройство, принцип действия, эксплуатация). Типы мембран.
24. Пластинчатые и трубчатые охладители (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
25. Трубчатые пастеризаторы, (устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, правила эксплуатации)
26. Вакуумные пароконтактные пастеризаторы (назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки).
27. Установки для стерилизации молока в потоке типа ОПЖ (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
28. Стерилизаторы для расфасованных молочных консервов (классификация, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
29. Фризер непрерывного действия ОФИ (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
30. Эскимогенератор (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
31. Оборудование для подготовки сливок к сбиванию (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
32. Вакуум-дезодорационная установка ОДУ-3 (назначение, устройство, принцип действия, режимы работы).
33. Маслоизготовители периодического действия (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).

34. Маслоизготовитель А1- ОЛО/1 (назначение, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
35. Маслообразователь ТОМ-2М (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
36. Маслообразователь РЗ-ОУА (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
37. Маслообразователь Я5-ОМС (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
38. Вакуумный маслообразователь А1-ОЛН/1 (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
39. Линия производства масла: А1-ОЛО, П8-ОЛУ, (состав, режимы работы, эксплуатация).
40. Творогоизготовитель ТИ-4000 (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
41. Охладители творога: ОТВ, ОТД (назначение, устройство, принцип действия, эксплуатация).
42. Линия производства творога Я9-ОПТ-2,5 (состав, принцип действия, достоинства и недостатки).
43. Линия производства творога отдельным способом ОЛПТ (назначение, устройство, принцип действия, режимы работы, достоинства и недостатки).
44. Линия производства творога ОлитПро (состав, выполняемые операции, режимы).
45. Линия ЛГС для производства творожных сырков (состав, устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
46. Сыроизготовители периодического действия: устройство, принцип действия, правила эксплуатации.
47. Оборудование для получения и обработки сырного зерна: сыроизготовители непрерывного действия (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
48. Формовочные аппараты РЗ-ОСО для производства сычужного сыра (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
49. Прессы, применяемые в сыроделии (назначение, классификация, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, правила эксплуатации).
50. Оборудование для приготовления рассола для посолки сычужных сыров (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
51. Машины для мойки сыра МСЦ, МСК (устройство, принцип действия, достоинства и недостатки).
52. Парафинеры для сыра (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
53. Агрегат В2-ОПН для производства плавленого сыра (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
54. Линия производства казеина непрерывным способом Я9-ОКЛ.
55. Ёмкость ТВАЛ для производства альбумина (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
56. Однокорпусные вакуум-аппараты с пароструйным компрессором.
57. Двухкорпусные вакуум-аппараты циркуляционного типа с пароструйным компрессором (назначение, устройство, принцип действия, регулировка, область применения, достоинства и недостатки).
58. Четырехкорпусной плёночный вакуум-аппарат TVR- 4500 (назначение, устройство, принцип действия, эксплуатация).
59. Роторно-плёночный испаритель РПИ.
60. Оборудование для приготовления сахарного сиропа (на примере аппарата ВНИИКП-2).
61. Вакуум-кристаллизаторы для сгущенного молока (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
62. Контактные сушилки для жидких молочных продуктов (вальцовые, ленточные).
63. Распылительные сушилки с дисковыми и форсуночными распылительными устройствами (на примере сушилки А1-ОРЧ).

64. Автомат М6-ОРЕ для розлива жидких молочных продуктов в полимерные пакеты (устройство, принцип действия, правила эксплуатации). Автомат АР2Т для фасования и упаковки творога и творожных изделий в брикеты (устройство, принцип действия, правила эксплуатации).
65. Автоматы АЛУР-1500СМ для фасования и упаковки жидких молочных продуктов (устройство, принцип действия, эксплуатация).
66. Автомат для фасования сливочного масла в картонные короба М6-ОРГ-3 (устройство, принцип действия, эксплуатация).

### **3.2.2 Методические материалы**

В течение 6 семестра проводятся две контрольные работы.

Контрольная работа проводится устно, после получения задания и 15 минут подготовки необходимо ответить на 3 вопроса преподавателя по заданию.

Критерии оценки вопросов контрольной работы:

«6 баллов» ставится в следующих случаях:

- полно раскрыто содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- материал изложен грамотным языком в определенной логической последовательности; точно использована терминология;
- продемонстрировано умение наглядно демонстрировать теоретические положения конкретными примерами и применять их в конкретной ситуации;
- самостоятельные ответы без наводящих вопросов преподавателя.

«4 балла» ставится в следующих случаях:

ответ в основном удовлетворяет требованиям на оценку «6 баллов», но при этом имеется один из следующих недостатков:

- в ответе допущены небольшие пробелы, не искажившие сути изложенного;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, сразу же исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«2 балла» ставится в следующих случаях:

- в неполной мере или непоследовательно раскрыто основное содержание материала, но продемонстрировано общее понимание вопроса и показаны умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенные требованиями к подготовке обучающихся;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теоретических знаний в конкретной ситуации.

«0 баллов» ставится в следующих случаях:

- обнаружено незнание и непонимание изучаемого учебного материала;
- не раскрыто полностью основное содержание учебного материала;
- допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.
- обучающийся не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по заданию.

### **3.4 Бально-рейтинговая оценка знаний**

Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

### **3.5. Комплект тем для курсовых проектов**

Задача курсового проектирования – закрепить знания, полученные при изучении теоретического курса, и получить навыки самостоятельного проектирования поточно-технологической линии предприятия молочной отрасли. Обучающиеся выполняют курсовую работу по индивидуальному заданию, в соответствии с которым осуществляется проектиро-

вание поточно-технологической и разрабатывается план компоновки выбранного технологического оборудования в производственном помещении.

### 3.5.1. Темы:

1. Проектирование поточно-технологической линии по переработке молока на творог
2. Проектирование поточно-технологической линии по производству сгущенного молока
3. Проектирование поточно-технологической линии по производству сыра
4. Проектирование поточно-технологической линии по производству сухого молока
5. Проектирование поточно-технологической линии по переработке молока на сливочное масло
6. Проектирование поточно-технологической линии по производству мороженого
7. Проектирование поточно-технологической линии по переработке молока на кисломолочные напитки (кефир, творог, ряженку, йогурт и другие)
8. Проектирование поточно-технологической линии по производству сметаны

Даны обобщенные темы – при выдаче индивидуального задания указывается суточная производительность линии по молоку или готовой продукции.

Возможно выполнение курсового проекта по теме, предложенной обучающимся.

### 3.5.2. Методические материалы

Курсовая работа состоит из расчётно-пояснительной записки (РПЗ) и чертежно-графической части (ЧГЧ).

#### График выполнения курсового проекта

| Процент выполнения      | Выдача задания | Наименование основных разделов проекта |  |  |  | Защита проекта |
|-------------------------|----------------|--|--|--|--|----------------|
|                         |                | 15 % Выполнение разделов 1, 2, 3       | 50 % Выполнение разделов 4, 5, 6 и листа №1. | 90 %: Выполнение разделов 7, 8, 9 и выполнение листа №2. | 100%: Оформление РПЗ, чертежей и подготовка к защите |                |
| 100 %                   |                |  |  |  |  |                |
| 90 %                    |                |  |  |  |  |                |
| 50 %                    |                |  |  |  |  |                |
| 15 %                    |                |  |  |  |  |                |
| Номер недели в семестре | 2              | 3...6                                  | 7...10                                       | 11...14  | 15   | 16             |

Общие требования к оформлению письменных работ даны в Приложении № 1 к Положению ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся».

Порядок защиты курсового проекта (работы) даны в Положении ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

#### Бально-рейтинговая система оценки курсового проекта

| Показатель         | Кол-во | Оценка за выполнение* |          |         |
|--------------------|--------|-----------------------|----------|---------|
|                    |        | 5                     | 4        | 3       |
| 1, 2, 3 раздел РПЗ | 1      | 10                    | 8        | 6       |
| 4, 5, 6 раздел РПЗ | 1      | 10                    | 8        | 6       |
| 7, 8, 9 раздел РПЗ | 1      | 10                    | 8        | 6       |
| Лист А1 ЧГЧ        | 2      | 30(2×15)              | 24(2×12) | 18(2×9) |
| Защита КР          | 1      | 40                    | 32       | 24      |
| Итого за работу    |        | 100                   | 80       | 60      |

\*оценивается глубина выполнения и качество оформления