

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
“ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ВТОРИЧНЫХ МОЛОЧНЫХ РЕСУРСОВ»

Направление подготовки – Промышленная экология и биотехнологии

Профиль - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и
холодильных производств

Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-
исследователь

Вологда – Молочное
2023 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнологии, направленность (профиль) - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Разработчик (и):
д.т.н., профессор _____ А.И. Гнездилова
к.т.н., доцент _____ Н.Г. Острецова

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов 16 февраля 2023 года, протокол № 2.

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент _____ Г.Н. Забегалова

Рабочая программа согласована на заседании методической комиссии технологического факультета 17 февраля 2023 года, протокол № 2.

Председатель методической комиссии,
к.т.н., доцент _____ Т.Ю. Бурмагина

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины -подготовка выпускников к решению профессиональных задач в области исследования продуктов из вторичного молочного сырья: изучение рациональных способов переработки обезжиренного молока, пахты, сыворотки на конкурентоспособные продукты на основе обобщения данных научных исследований по традиционным и новым методам переработки молочного сырья, обеспечивающим внедрение безотходных, малозатратных и экологически чистых технологий в молочную промышленность.

Задачи дисциплины -изучить требования стандартов, регламентирующих требования к вторичному молочному сырью;
-изучить современные методы обработки вторичного молочного сырья (баромембранные, электромембранные и др.) для использования их в ресурсосберегающих технологиях молочных продуктов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Код дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.02.02.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции;
- разработку научных основ, создание и внедрение энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий пищевых продуктов;
- разработку методов обращения с вторичными сырьевыми ресурсами.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются регламенты на производство пищевых продуктов, международные стандарты, технологические схемы производства пищевых продуктов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

профессиональные: способность осваивать знания в области современных проблем науки, микробиологии, техники и технологии продукции животного происхождения (ПК-1).

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетные единицы.

4.1 Структура дисциплины

| Вид учебной работы | Всего часов (3 семестр) |
|------------------------------|-------------------------|
| Аудиторные занятия (всего) | 20 |
| В том числе: | |
| Лекции (Л) | 10 |
| Практические занятия (ПЗ) | 10 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - |
| Самостоятельная работа | 88 |
| Вид промежуточной аттестации | экзамен |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Общая трудоемкость дисциплины, часы | 108 |
| Зачетные единицы | 3 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки и состояние их переработки

Состав обезжиренного молока и пахты, их биологическая ценность. Структура промышленной переработки обезжиренного молока и пахты. Использование компонентов сухого вещества молока при выработке различных продуктов. Состав молочной сыворотки, ее биологическая ценность. Промышленная переработка и использование молочной сыворотки. Классификация продуктов из обезжиренного молока, пахты, сыворотки.

Тема 2. Концентрирование белков обезжиренного молока и сыворотки с использованием биополимеров

Сущность процесса, состав и свойства продуктов разделения обезжиренного молока с использованием яблочного пектина. Технологические схемы получения концентрата натурального казеина (КНК) и концентрата структурирующего пищевого (КСП). Кисломолочные продукты с КНК. Безотходная технология производства творога и творожных изделий Био-Тон, их биологическая ценность. Применение КСП в рецептурах молочных продуктов. Технологическая схема получения крема “Днепропетровский”. Особенности использования Na-КМЦ для выделения казеина из обезжиренного молока.

Концентрирование белков молочной сыворотки полисахаридами: сущность, параметры процесса. Функциональные свойства полисахаридного концентрата, его использование в составе молочных продуктов.

Тема 3. Применение баромембранных и электромембранных методов в технологических схемах переработки вторичного молочного сырья

Классификация баромембранных методов: микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация и обратный осмос. Сущность процессов. Принципы классификации. Молочное сырье как объект мембранного разделения. Влияние различных факторов: давления, температуры, рН, концентрационной поляризации на скорость фильтрации. Мембраны I, II, III поколений, структура, параметры эксплуатации. Проницаемость и селективность мембран, достоинства и недостатки различных типов мембран.

Применение баромембранных методов в технологических процессах.

Микрофильтрация как альтернатива тепловой обработке: схема обработки сырья по схеме “Бактокэтч” (Альфа-Лаваль); сепарированию: очистка молочной сыворотки. Технология сухого белкового концентрата на основе ультрафильтрации обезжиренного молока. Оптимальные параметры ультрафильтрации обезжиренного молока. Обоснование режима тепловой обработки жидкого белкового концентрата. Параметры сушки СБК. Особенности технологии и направления использования КСБ-УФ. Технология молочно-белковых концентратов на основе ультрафильтрации обезжиренного молока и сыворотки.

Электродиализное обессоливание молочной сыворотки, использование его в технологических схемах. Теоретическая сущность процессов диализа, электролиза, электродиализа. Ионитовые мембраны, используемые при электродиализе. Аппаратурное оформление электродиализного процесса. Электродиализное обессоливание молочной сыворотки.

Тема 4. Инновационная технология молочного сахара с использованием ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа и распылительной сушки.

Оптимальные параметры процессов ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа, состав продуктов разделения. Достоинства технологической схемы.

Тема 5. Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при выработке молочных продуктов

Лактулоза - изомер лактозы, ее физиологические свойства. Состояние производства лактулозы за рубежом и в РФ. Технологии получения лактулозы в виде сиропов: с однократной кристаллизацией, усовершенствованная с использованием электродиализа, безреагентная технология. Производство сухой лактулозы. Использование лактулозы в составе молочных продуктов. Лактитол и его свойства. Получение лактитола методом гидрирования растворов лактозы. Применение лактитола.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

| Наименование тем учебной дисциплины | Лекции (Л) | Практические занятия (ПЗ) | Лабораторные работы (ЛР) | Самостоятельная работа (СРС) | Всего |
|---|------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-------|
| Тема 1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки и состояние их переработки | 2 | - | - | 10 | 12 |
| Тема 2. Концентрирование белков обезжиренного молока и сыворотки с использованием биополимеров | 2 | 2 | - | 18 | 22 |
| Тема 3. Применение баромембранных и электромембранных методов в технологических схемах переработки вторичного молочного сырья | 2 | 4 | - | 20 | 26 |
| Тема 4. Инновационная технология молочного сахара с использованием ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа и распылительной сушки. | 2 | 2 | - | 20 | 24 |
| Тема 5. Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при выработке молочных продуктов. | 2 | 2 | - | 20 | 24 |
| Всего | 10 | 10 | - | 88 | 108 |

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

| Темы дисциплины | Профессиональные компетенции ПК-1 | Общее количество компетенций |
|---|-----------------------------------|------------------------------|
| Тема 1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного | + | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| молока, пахты, сыворотки и состояние их переработки | | |
| Тема 2. Концентрирование белков обезжиренного молока и сыворотки с использованием биополимеров | + | 1 |
| Тема 3. Применение баромембранных и электромембранных методов в технологических схемах переработки вторичного молочного сырья | + | 1 |
| Тема 4. Инновационная технология молочного сахара с использованием ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа и распылительной сушки. | + | 1 |
| Тема 5. Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при выработке молочных продуктов. | + | 1 |

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 20 часов, в т.ч. лекции – 10 часов, практические занятия – 10 часов.

40 % - занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

| Семестр | Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР) | Наименование темы | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------|-------------------------|--|--|------------------|
| 3 | ПЗ 2 | Изучение состава и свойств продуктов разделения обезжиренного молока яблочным пектином | Анализ конкретной ситуации типа ситуация-иллюстрация на тему «Исследование влияния массовой доли пектина в смеси на степень перехода белка в КНК» | 2 |
| | ПЗ 3 | Исследование удельной проницаемости мембран реактора обратного осмоса | Анализ конкретной ситуации типа ситуация-иллюстрация на тему «Влияние режима эксплуатации на удельную проницаемость мембран реактора обратного осмоса» | 2 |
| | ПЗ 4 | Изучение состава и свойств продуктов разделения обезжиренного молока (пахты) наночистотой | Анализ конкретной ситуации типа ситуация-иллюстрация на тему «Влияние параметров процесса на состав и свойства продуктов разделения обезжиренного молока (пахты) наночистотой» | 2 |
| | ПЗ 5 | Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при | Анализ конкретной ситуации: достоинства и недостатки методов получения лактулозы | 2 |

| | | | | |
|-------|--|------------------------------|--|---|
| | | выработке молочных продуктов | | |
| Итого | | | | 8 |

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

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

| Раздел (тема) дисциплины | Виды СРС | Порядок выполнения СРС | Метод контроля |
|---|-----------------|--|------------------------------|
| Тема 1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки и состояние их переработки | Подготовка к ПЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами. | Устный опрос |
| Тема 2. Концентрирование белков обезжиренного молока и сыворотки с использованием биополимеров | Подготовка к ПЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами | Устный опрос |
| Тема 3. Применение баромембранных и электромембранных методов в технологических схемах переработки вторичного молочного сырья | Подготовка к ПЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами | Устный опрос Тестирование |
| Тема 4. Инновационная технология молочного сахара с использованием ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа и распылительной сушки. | Подготовка к ПЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами | Участие в дискуссии |
| Тема 5. Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при выработке молочных продуктов. | Подготовка к ПЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами | Участие в дискуссии |

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

К практическому занятию 1

1. Дайте краткую характеристику ККФК обезжиренного молока и пектина.
2. Сущность процесса фракционирования молочного сырья полисахаридами.
3. Какие компоненты системы обезжиренное молоко + раствор пектина переходят в КНК, какие – в КСП?
4. Чем отличается состав продуктов разделения пахты яблочным пектином от продуктов разделения обезжиренного молока?

5. Какие компоненты можно получить при разделении сыворотки яблочным пектином?
6. Технологическая схема получения сухого КНК (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов).
7. Обоснуйте оптимальную концентрацию пектина в смеси с обезжиренным молоком.
10. Обоснуйте целесообразность использования КНК в производстве творога, йогурта, низкожирной сметаны.
11. Технологическая схема получения сухого КСП (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов).
12. Где применяется КСП?
13. Технология суфле Био-Тон.

К практическому занятию 2

1. Состав пахты (обезжиренного молока) как объекта мембранного разделения.
2. Что является движущей силой баромембранных процессов?
3. Назовите оптимальные условия обратноосмотического концентрирования молочного сырья (температура, давление, степень концентрирования).
4. Где могут использоваться обратноосмотические концентраты пахты (обезжиренного молока)?
5. Какие типы мембран используются в обратноосмотических установках?

К практическому занятию 3

1. Виды молочного сахара и их использование.
2. Нормируемые показатели молочного сахара.
3. Технологическая схема получения молочного сахара периодическим способом (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов).
4. Достоинства и недостатки традиционной схемы производства молочного сахара.
5. Технологическая схема получения молочного сахара с использованием ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа с последующей сушкой очищенного сиропа лактозы (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов), направления использования.
6. Достоинства и недостатки схемы производства молочного сахара с использованием мембранных методов.
7. Сущность процесса электродиализа молочной сыворотки.

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Сыворотка, обезжиренное молоко, пахта: состав, пищевая и биологическая ценность, состояние переработки.
2. Классификация баромембранных методов. Молочное сырье как объект мембранного разделения
3. Физическая сущность баромембранных методов, оптимальные параметры: давление и температура.
4. УФ-мембраны 1, 2, 3 поколений, их достоинства и недостатки. Проницаемость и селективность мембран.
5. Микрофильтрация и ее использование в технологических процессах.
6. Использование УФ в производстве питьевого молока, кисломолочных напитков.

7. Использование ультрафильтрации в производстве творога.
8. Особенности технологии получения сухих молочно-белковых концентратов на основе УФ сыворотки
9. Сущность и преимущества обратноосмотического концентрирования вторичного сырья.
10. Сущность процесса электродиализа (на примере сыворотки). Характеристика мембран и мембранных аппаратов для ЭД.
11. Сущность и эффективность концентрирования белков обезжиренного молока с использованием биополимеров.
12. Технологические схемы получения КНК и КСП. Использование КНК и КСП в производстве молочных продуктов
13. Виды и применение молочного сахара, нормируемые показатели.
14. Технологическая схема производства молочного сахара с использованием УФ, обратного осмоса и ЭД, ее достоинства и недостатки.
15. Традиционная технология молочного сахара с использованием кристаллизации лактозы из пересыщенных растворов, ее достоинства и недостатки.
16. Производные лактозы: лактулоза и лактитол, их свойства и области применения.
17. Технология производства сиропа лактулозы Лактусан с использованием однократной кристаллизации.
18. Усовершенствованная технология производства сиропа Лактусан с использованием деминерализации изомеризованного сиропа.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Мембранные технологии в производстве напитков и молочных продуктов / ред.-сост. А. И. Тамим ; пер. с англ. яз. под ред. И. А. Евдокимова. - СПб. : Профессия, 2016. - 418 с. - (Научные основы и технологии).
2. Мишанин, Юрий Федорович. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 720 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/96860>
3. Справочник по переработке молочной сыворотки : технологии, процессы и аппараты, мембранное оборудование / Г. Б. Гаврилов [и др.]. - СПб. : Профессия, 2015. - 173, [1] с. :
4. Инновационные технологии, процессы и оборудование для производства продуктов питания / [В. Ф. Федоренко и др.] ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. науч. учреждение "Рос. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. по инженер.-техн. обеспечению агропром. комплекса". - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. - 178 с. - Библиогр.: с. 171-177
5. Храмцов, Андрей Георгиевич. Новации молочной сыворотки : монография / А. Г. Храмцов. - Санкт-Петербург : Профессия, 2016. - 490 с.

б) дополнительная литература:

1. Данилов, Михаил Борисович. Теоретические и практические основы производства пробиотических продуктов с использованием В-галактозидазы и эубиотиков : [монография] / М. Б. Данилов ; Мин-во образования Рос. Федерации, Восточно-Сибирский гос. тех. ун-т. - Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2003. - 129 с.
2. Рябцева, Светлана Андреевна. Технология лактулозы : учеб. пос. по напр. 655900 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" для спец. 271100 - технология молока и молоч. продуктов и 55 - "Биотехнология" для спец. 271500 - пищевая биотехнология / С. А. Рябцева. - М. : ДеЛи принт, 2003. - 229 с
3. Храмцов, Андрей Георгиевич. Интенсивная технология молочного сахара : учебное пособие для студ., обуч. по направл. 655900 "Технология сырья и продуктов животного

- происхождения" / А. Г. Храмцов, И. А. Евдокимов . - М. : ДеЛи принт, 2004. - 276 с.
4. Лактулоза: ценность, использование, маркетинг и эффективность производства / А. Г. Храмцов [и др.]. - Ставрополь : АГРУС, 2004. - 138 с.
5. Храмцов, Андрей Георгиевич. Технология продуктов из молочной сыворотки : учеб. пособие для студ., обуч. по направл. 655900 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко. - М. : ДеЛи принт, 2004. - 588 с.
6. Храмцов, Андрей Георгиевич. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин .Т. 5 : Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. - СПб. : Гиорд, 2004. - 567с.
7. Технология молока и молочных продуктов : учебник для вузов по спец. "Технология молока и молочных продуктов" напр. подгот. дипл. спец. "Технология сырья и продуктов животного происхождения" / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : КолосС, 2006. - 454, с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). -
8. Гаврилов, Гавриил Борисович. Технологии мембранных процессов переработки молочной сыворотки и создание продуктов с функциональными свойствами / Г. Б. Гаврилов ; РАСХН. - М. : РАСХН, 2006. - 135 с.
9. Мишанин, Юрий Федорович. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 720 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/96860>
10. Лактоза и ее производные / Б. М. Синельников [и др.]. - СПб. : Профессия, 2007. - 767, [1] с. - Библиогр. в конце глав
11. Храмцов, Андрей Георгиевич. Безотходная переработка молочного сырья : учеб. пос. для студ. вузов направл. "Технология сырья и продуктов животного происхождения", спец. "Технология молока и молочных прод." и направл. "Биотехнология", спец. "Пищевая биотехнология" / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко. - М. : КолосС, 2008. - 199 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
12. Технология производства молочных продуктов : справочник. - М. : Тетра Пак АО, 2009. - 440 с.
13. Концентраты белков молока: выделение и применение : монография / [В. И. Трухачев и др.] ; ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2009. - 151 с.
- Храмцов, А. Г. Феномен молочной сыворотки / А. Г. Храмцов. - СПб. : Профессия, 2011. - 802 с.
14. Кольман, Ольга Яковлевна. Разработка технологий получения продуктов функционального назначения с использованием вторичных сырьевых ресурсов растительного происхождения [Электронный ресурс] : монография / О. Я. Кольман, Г. В. Иванова. - Электрон.дан. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. - 168 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=967757>
15. Меркулова, Н. Г. Переработка молока : практические рекомендации : [259 вопросов и ответов] / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, Меркулов И. Ю. - СПб. : Профессия, 2014. - 347 с.
16. Технологии и оборудование для переработки молока : справочник / [А. И. Парфентьева, Л. А. Неменушая, Л. Ю. Коноваленко] ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. науч. учреждение "Рос. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. по инженер.-техн. обеспечению агропром. комплекса". - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2015. - 159 с.
17. Трухачев В. И. и др. Концентраты белков молока: выделение и применение. - Ставрополь: АГРУС, 2009. - 151 с.
18. Введение в мембранную технологию / А. А. Свитцов. – М.: ДеЛи принт, 2007 .
19. Микропарикауляты сывороточных белков: техника и технология : научно-практ.

издание / А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, А. Н. Лосев, Е. Б. Станиславская. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 155 с.

8.1. Перечень информационных технологий, используемых при обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Кафедра имеет лабораторию исследования и производства молочных продуктов на территории УОМЗ (экспериментальный цех) с отделениями для производства молочных продуктов и 4 лаборатории физико-химических исследований в здании академии.

Материалы, приборы, оборудование

Пилотная установка обратного осмоса фирмы ТИА (для концентрирования обезжиренного молока, сыворотки, пахты)

Пилотная установка ультрафильтрации фирмы ТИА (для концентрирования любого молочного сырья)

Коллекция мембран 1, II, III поколений.

Пилотная установка электродиализа фирмы ТИА

Весы электронные, кондуктометр «Эксперт», гомогенизатор-измельчитель, реактивы и приборы (рефрактометр ИРФ-464, анализатор качества молока Лактан для определения массовой доли белка в продуктах разделения обезжиренного молока по ГОСТ 25179-90, реактивы и приборы для определения титруемой кислотности по ГОСТ 3624-92.

Емкости вместимостью 3-5 дм³ для выработки казеина-сырца, пресс пневматический, прибор Чижовой и прибор Элвиз 2 для определения массовой доли влаги по ГОСТ 51464-99, реактивы и оборудование для определения массовой доли жира в казеине-сырце по ГОСТ 17626-81 и кислотности казеина-сырца по ГОСТ 51467-99.

Коллекция образцов казеина, выработанного различными заводами

9.2. Лаборатория САПР (аудитория 1105), оборудованная: локальной вычислительной сетью на базе компьютерного класса с числом посадочных мест не менее половины учебной группы (15 АРМ); мультимедийным оборудованием (проектор, документ-камера, Web-камера), периферийным оборудованием, обеспечивающим полный технологический цикл обработки, хранения информации и представления ее на бумажном носителе; доступ в сеть Internet.

9.3. Лаборатория 1267, оборудованная мультимедийным оборудованием для видеопрезентаций, с доступом в сеть Internet.

9.4. Компьютерный класс с выходом в сеть Internet для обеспечения самостоятельной работы аспирантов (библиотека ВГМХА). Установлена постоянно обновляющаяся программа Консультант плюс.

9.5 Лаборатория нормативных и технических документов кафедры технологии молока и молочных продуктов.

9.6 Лаборатория, оборудованная мультимедийным оборудованием для видеопрезентаций, с доступом в сеть Internet. (ауд. 1255). Установлена постоянно обновляющаяся программа Консультант плюс.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Карта компетенции дисциплины
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ВТОРИЧНЫХ МОЛОЧНЫХ РЕСУРСОВ

Направление подготовки 19.06.01- Промышленная экология и биотехнологии

Направленность (профиль) Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

| | |
|-------------------|---|
| Цель дисциплины | -подготовка выпускников к решению профессиональных задач в области исследования продуктов из вторичного молочного сырья: изучение рациональных способов переработки обезжиренного молока, пахты, сыворотки на конкурентоспособные продукты на основе обобщения данных научных исследований по традиционным и новым методам переработки молочного сырья, обеспечивающим внедрение безотходных, малоэнергоёмких и экологически чистых технологий в молочную промышленность. |
| Задачи дисциплины | -изучить требования стандартов, регламентирующих требования к вторичному молочному сырью; -изучить современные методы обработки вторичного молочного сырья (баромембранные, электромембранные и др.) для использования их в ресурсосберегающих технологиях молочных продуктов. |

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Профессиональные компетенции

| Компетенции | | Этапы формирования компетенции | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Показатели и критерии оценивания |
|-------------|---|---|--|---|---|
| Индекс | Формулировка | | | | |
| ПК-1 | способность осваивать знания в области современных проблем науки, микробиологии, техники и технологии продукции животного происхождения | Знать инновационные методы переработки вторичного молочного сырья, уметь применять баромембранные, электромембранные, биотехнологические и др. методы переработки сырья в технологических схемах, владеть навыками организации внедрения инновационных методов переработки вторичного сырья для эффективной работы | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | Устный ответ Тестирование Экзамен | Пороговый (удовлетворительный) Знает инновационные методы переработки вторичного молочного сырья, Продвинутый (хорошо) Умеет применять баромембранные, электромембранные, биотехнологические и др. методы переработки сырья в технологических схемах. Высокий (отлично) Владет навыками организации внедрения инновационных методов переработки вторичного сырья для эффективной работы |

