

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

Факультет Технологический

Кафедра Технологии молока и молочных продуктов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ МОЛОЧНЫХ РЕСУРСОВ

Направление подготовки: 19.04.03 Продукты питания животного происхождения
Программа магистратуры: Технология и управление качеством молочных продуктов
Квалификация (степень) выпускника: магистр

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения (уровень магистратуры) № 1487 от 21 ноября 2014.

Рабочую программу составила к.т.н., доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов ВГМХА им. Н.В. Верещагина,
к.т.н., доц.



Острцова Н.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «11» июня 2020 года, протокол №10

Зав. кафедрой технологии молока и молочных продуктов

к.т.н., доц.



Забегалова Г.Н.

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

Председатель методической комиссии

технологического факультета



Неронова Е.Ю.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Биотехнология продуктов из вторичных молочных ресурсов»: подготовка выпускников к решению профессиональных задач в области производства молочных 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 биотехнологические методы обработки вторичного молочного сырья для использования их в ресурсосберегающих технологиях молочных продуктов;

-изучить целесообразность производства кормовых продуктов из вторичного молочного сырья.

2 Место дисциплины в структуре программы магистратуры

Код дисциплины по учебному плану Б1.В.ДВ.01.02

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате предшествующих дисциплин программы магистратуры: современные проблемы науки и производства, стандартизация и оценка соответствия молочных продуктов.

Дисциплина «Биотехнология продуктов из вторичных молочных ресурсов» необходима для последующего изучения дисциплин: инновационные технологии в молочной промышленности, управление качеством и безопасностью молочных продуктов, а также выполнения разделов ВКР.

К числу **входных знаний, навыков и компетенций** студента, приступающего к изучению дисциплины «Биотехнология продуктов из вторичных молочных ресурсов», должно относиться следующее:

- знание состава и свойств молока как сырья, закономерностей биохимических и микробиологических процессов при проведении основных технологических операций при выработке молочных продуктов, основных положений санитарной микробиологии;

- иметь навыки анализа и оценки информации из различных источников, навыки обоснования технологических режимов, навыки работы с нормативными и техническими документами;

3 Требования и результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-11- способностью осуществлять поиск и принятие оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Для формирования компетенции ПК-11 студент должен:

знать:

- принципы построения систем, структуру и содержание систем оценки качества продукции;

уметь:

- анализировать процесс производства продукции с целью получения продукции с учетом ее качества и стоимости

владеть:

- способностью принимать оптимальные решения при создании и выпуске продукции с учетом требований качества и стоимости

ПК-14 - готовность использовать приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала.

Для формирования компетенции ПК-14 студент должен:

знать:

- законодательные и нормативные правовые акты по управлению качеством;

уметь:

- анализировать данные о качестве продукции;

владеть:

- способностью определять причины брака и принимать решения об их устранении

ПК-19 - способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и продуктов

Для формирования компетенции ПК-19 студент должен:

знать:

- основные понятия и методы управления качеством;

уметь:

- применять методы контроля и управления качеством;

владеть:

- навыками использования основных инструментов управления качеством.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Биотехнология продуктов из вторичных молочных ресурсов» составляет 4зачетных единицы.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов (очно) 3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	44
В том числе:	
Лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	34
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой
Контроль	28
Общая трудоемкость дисциплины, часы	144
Зачетные единицы	4

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки. Перспективы внедрения биотехнологий при их переработке.

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. Технология производных молочного сахара: лактулозы, лактитола лактобионовой кислоты

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.

Тема 3. Получение этилового спирта из молочной сыворотки.

Спиртовое брожение лактозы, теоретический выход спирта. Спиртообразующая способность различных дрожжей, сбраживающих лактозу. Современные способы получения этанола: из натуральной и концентрированной сыворотки, из ультрафильтрата и гидролизованной молочной сыворотки.

Аппаратурно-технологическая схема периодического способа производства спирта из молочной сыворотки. Получение активной биомассы дрожжей, подготовка питательной среды. Влияние различных факторов на интенсивность спиртового брожения. Отделение дрожжевой биомассы, дистилляция бражки. Пути использования побочных продуктов с целью обеспечения безотходности технологии переработки молочной сыворотки

Тема 4 Использование процесса гидролиза лактозы в молочной сыворотке для получения пищевых продуктов.

Улучшение технологических и диетических свойств лактозы путем гидролиза. Свойства β -галактозидаз различных продуцентов (дрожжей, плесневых грибов, бактерий).

Методы гидролиза лактозы: энзимный и кислотный. Энзимные методы гидролиза лактозы: использование свободных и иммобилизованных ферментов. Типы реакторов с использованием растворимой и иммобилизованной β -галактозидазы. Технологическая схема производства сгущенной гидролизованной сыворотки с использованием фермента лактоканесцин Технологическая схема получения сиропа гидролизованной лактозы с использованием иммобилизованного фермента галактосил, оптимальные параметры процесса.

Классификация кислотных методов гидролиза лактозы: гомогенный и ионообменный.

Технологическая схема процесса получения глюкозо-галактозного сиропа на основе кислотного гидролиза лактозы, оптимальные параметры технологического процесса.

Тема 5. Микробный синтез белка на молочной сыворотке.

Микробный синтез как важная часть биотехнологии. Микробный синтез кормового белка на различных углеводных субстратах, в том числе на молочной сыворотке.

Дрожжи - активные продуценты белковой биомассы. Влияние условий культивирования (температуры, pH, наличия питательных веществ) на рост и накопление биомассы дрожжей.

Кормовые продукты с использованием дрожжеванной сыворотки: Промикс, Провилакт, Био-ЗЦМ, их кормовая ценность и эффективность скармливания животным.

Тема 6. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья.

Технология кормовых продуктов- лактатов аммония, кальция. Технология кормовой бифидогенной добавки на основе сыворотки (жидкого КБУ, сгущенного КБУ-20, КБУ-40 сухого КБУ) с использованием процесса изомеризации лактозы в лактулозу. Бифидогенные кормовые добавки на основе мелассы (Бикодо-М, Бикодо-К).

Тема 7. Ассортимент напитков из сыворотки и технологии их производства.

Напитки из неосветленной и осветленной сыворотки. Ферментированные напитки из сыворотки. Обогащение напитков функциональными ингредиентами.

Тема 8. Технология молочного альбумина и продуктов на его основе.

Технология получения альбумина из молочной сыворотки с использованием тепловой де-

натурации. Технология альбуминных паст функционального назначения, плавленных сыров.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий (ч)

№ п.п	Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	Контроль	Всего
	1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки. Перспективы внедрения биотехнологий при их переработке	2	6	-	8	-	16
	2. Технология производных молочного сахара: лактулозы, лактитола, лактобионовой кислоты	2	4	-	10	-	16
	3. Получение этилового спирта из молочной сыворотки	1	4	-	8	-	13
	4. Использование процесса гидролиза лактозы в молочной сыворотке для получения пищевых продуктов	1	4	-	8	-	13
	5. Микробный синтез белка на молочной сыворотке	1	4	-	10	-	15
	6. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья.	1	4	-	10	-	15
	7. Производство напитков из молочной сыворотки	1	4	-	10	-	15
	8. Технология молочного альбумина и продуктов на его основе	1	4	-	8	-	13
	Контроль		-	-	-	28	28
	Всего	10	34	-	72	28	144

4.4. Перечень лабораторных и практических занятий Перечень практических занятий (ПЗ)

Тема занятия	Трудоемкость, ч
ПЗ 1 Расчет пищевой и биологической ценности пахты, обезжиренного молока и сыворотки	6
ПЗ 2 Альтернативные технологии получения пребиотических концентратов из вторичных молочных ресурсов	4
ПЗ 3 Процессовое и аппаратурное оформление технологии производства эти-	4

лового спирта из молочной сыворотки	
ПЗ 4 Процессовое и аппаратурное оформление получения сиропов гидролизованной лактозы из молочной сыворотки	4
ПЗ 5 Технологии производства кормовых продуктов с использованием микробного синтеза белка	4
ПЗ 6 Технология производства бифидогенных концентратов для кормовых целей	4
ПЗ 7 Альтернативные технологии производства ферментированных и обогащенных напитков из сыворотки	4
ПЗ 8 Технология молочного альбумина и продуктов на его основе	4
Всего по дисциплине	34

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции			Общее количество компетенций
	ПК-11	ПК 14	ПК-19	
1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки. Перспективы внедрения биотехнологий при их переработке	+			1
2. Технология производных молочного сахара: лактулозы, лактитола, лактобионовой кислоты	+		+	2
3. Получение этилового спирта из молочной сыворотки		+	+	2
4. Использование процесса гидролиза лактозы в молочной сыворотке для получения пищевых продуктов		+	+	2
5. Микробный синтез белка на молочной сыворотке			+	1
6. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья.		+	+	2
7. Производство напитков из молочной сыворотки		+	+	2
8. Технология молочного альбумина и продуктов на его основе		+	+	2

5. Образовательные технологии

Аудиторные занятия- 44 часа, 36% от аудиторных занятий - в интерактивной форме.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	ПЗ 2	Анализ конкретной ситуации: Оценка методов производства лактулозы: рациональность и экономические аспекты	4
	ПЗ 4	Анализ конкретной ситуации: Достоинства и недостатки ферментативного и кислотного спо-	4

		собов гидролиза лактозы в сыворотке. Блок-схемы производства и их анализ	
	ПЗ 5	Обсуждение рефератов с представлением презентаций по теме: Рациональное использование сыворотки в кормлении сельскохозяйственных животных	4
	ПЗ 8	Анализ конкретной ситуации: Биотехнология альтернативных вариантов напитков из молочной сыворотки	4
Всего			16

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

7.1 Виды СРС, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Разделы, темы дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
	1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки. Перспективы внедрения биотехнологий при их переработке	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой	Тестирование, собеседование
	2. Технология производных молочного сахара: лактулозы, лактитола, лактобионовой кислоты	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой, отчет по ПЗ	Тестирование, собеседование
	3. Получение этилового спирта из молочной сыворотки	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой, отчет по ПЗ	Тестирование, собеседование
	4. Использование процесса гидролиза лактозы в молочной сыворотке для получения пищевых продуктов	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой, отчет по ПЗ	Тестирование, собеседование
	5. Микробный синтез белка на молочной сыворотке	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой, отчет по ПЗ	Тестирование, собеседование
	6. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья.	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой, подготовка реферата	Тестирование, собеседование
	7. Производство напитков из молочной сыворотки	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой	Тестирование, собеседование
	8. Технология молочного альбумина и продуктов на его основе	Подготовка к ПЗ, подготовка к коллоквиуму	Работа с основной и дополнительной литературой, отчет по	Тестирование, собеседование

		локвиуму	ПЗ	
--	--	----------	----	--

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел, тема дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки. Перспективы внедрения биотехнологий при их переработке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и свойства обезжиренного молока. 2. Состав и свойства молочной сыворотки. 3. Продукты из вторичного молочного сырья. 4. Перспективы внедрения биотехнологий при их переработке.
2. Технология производных молочного сахара: лактулозы, лактитола, лактобионовой кислоты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая схема получения лактулозы (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов), направления использования. 2. Технологическая схема получения лактитола (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов), направления использования
3. Получение этилового спирта из молочной сыворотки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Спиртовое брожение лактозы, теоретический выход спирта. Спиртообразующая способность различных дрожжей, сбраживающих лактозу. 2. Современные способы получения этанола: из натуральной и концентрированной сыворотки, из ультрафильтрата и гидролизованной молочной сыворотки. 3. Аппаратурно-технологическая схема периодического способа производства спирта из молочной сыворотки. Получение активной биомассы дрожжей, подготовка питательной среды. 4. Влияние различных факторов на интенсивность спиртового брожения. Отделение дрожжевой биомассы, дистилляция бражки. 5. Пути использования побочных продуктов с целью обеспечения безотходности технологии переработки молочной сыворотки
4. Использование процесса гидролиза лактозы в молочной сыворотке для получения пищевых продуктов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация методов гидролиза лактозы в сыворотке. 2. Достоинства и недостатки использования свободных (растворимых) ферментов для гидролиза лактозы в сыворотке. 3. Технологическая схема получения СГСД с использованием фермента Лактоканесцина (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов), направления использования. 4. Целесообразность использования иммобилизованных ферментов для производства сладких сывороточных сиропов. 5. Технологическая схема получения СГЛ с использованием фермента Галактосил (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов), направления использования. 6. Сущность кислотных методов гидролиза лактозы в сыворотке, их достоинства и недостатки. 7. Технологическая схема получения ГГС с использованием прямого подкисления (последовательность технологических операций, обоснование технологических режимов), направления использования сиропа.
5. Микробный синтез белка на молочной сыворотке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Микробный синтез как важная часть биотехнологии. Микробный синтез кормового белка на различных углеводных

	<p>субстратах, в том числе на молочной сыворотке.</p> <p>2. Дрожжи - активные продуценты белковой биомассы. Влияние условий культивирования (температуры, pH, наличия питательных веществ) на рост и накопление биомассы дрожжей.</p> <p>3. Кормовые продукты с использованием дрожжеванной сыворотки: Промикс, Провилакт, Био-ЗЦМ, их кормовая ценность и эффективность скармливания животным.</p>
6. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья.	<p>1. Технология и аппаратурно-процессовое оформление получения сухого бифидогенного кормового концентрата Лакто-бел.</p> <p>2. Технология и аппаратурно-процессовое оформление получения бифидогенной кормовой добавки Бикодо-С.</p> <p>3. Технология и аппаратурно-процессовое оформление получения сухого концентрата белково-углеводного (КБУ-Р_с).</p> <p>4. Технология и аппаратурно-процессовое оформление получения кормовой добавки Лакто-Вей и аммонизированной сыворотки.</p>
7. Производство напитков из молочной сыворотки	<p>1. Ассортимент напитков из сыворотки и технологии их производства.</p> <p>2. Напитки из неосветленной и осветленной сыворотки.</p> <p>3. Ферментированные напитки из сыворотки.</p> <p>4. Обогащение напитков функциональными ингредиентами</p>
8. Технология молочного альбумина и продуктов на его основе	<p>1. Состав альбумина и его биологическая ценность.</p>

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

1. Сыворотка, обезжиренное молоко, пахта: состав, пищевая и биологическая ценность, состояние переработки.
2. Лактулоза и ее свойства, области применения.
3. Технология производства сиропа Лактусан с однократной кристаллизацией.
4. Технология производства сиропа Лактусан с использованием ЭД.
5. Источники β -галактозидазы и ее свойства.
6. Классификация методов гидролиза лактозы.
7. Энзимные методы гидролиза лактозы: использование свободных и иммобилизованных ферментов.
8. Кислотные методы гидролиза: прямое подкисление, ионообменный гидролиз
9. Сиропы гидролизованной лактозы и их применение.
10. Технологическая схема производства СГЛ, обоснование оптимальных параметров производства
11. Технологическая схема ГГС, обоснование оптимальных параметров производства.
12. Технология этилового спирта из молочной сыворотки.
13. Технология и аппаратурное оформление получения жидкого кормового продукта Промикс.
14. Технология и аппаратурное оформление получения сухого кормового продукта Провилакт.
15. Технология и аппаратурное оформление получения Био-ЗЦМ.
16. Технология и аппаратурное оформление получения кормового продукта «Лакто-Вей».
17. Технология и аппаратурное оформление получения бифидогенного кормового продукта жидкого, сгущенного и сухого КБУ.

18. Технология и аппаратурное оформление получения бифидогенной кормовой добавки Бикодо –М, Бикодо –К.
19. Технология и аппаратурное оформление получения бифидогенной кормовой добавки Бикодо +, Бикодо –К+
20. Технология и аппаратурное оформление получения кормовой добавки «Себелак».
21. Технология и аппаратурное оформление получения сухой добавки «Лактобел»
22. Технология и аппаратурное оформление получения сухой добавки «БУК-СОМ

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. Карпеня, Михаил Михайлович. Технология производства молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. - Электрон. дан. - М. : Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2019. - 410 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=982136>
5. Храмов, Андрей Георгиевич. Новации молочной сыворотки : монография / А. Г. Храмов. - 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. - 129с.
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. Храмов, Андрей Георгиевич. Интенсивная технология молочного сахара : учебное пособие для студ., обуч. по направл. 655900 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" для спец. 271100 - Технология молока и молоч. прод. и 55 "Биотехнология" для спец. 271500 - Пищевая биотехнология / А. Г. Храмов, И. А. Евдокимов. - М. : ДеЛи принт, 2004. - 276 с.
4. Лактулоза: ценность, использование, маркетинг и эффективность производства / А. Г. Храмов [и др.]. - Ставрополь : АГРУС, 2004. - 138 с.
5. Храмов, Андрей Георгиевич. Технология продуктов из молочной сыворотки : учеб. пособие для студ., обуч. по направл. 655900 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" для спец. 271100 - Технология молока и молочных продуктов и 55 "Биотехнология" для спец. 271500 - Пищевая биотехнология / А. Г. Храмов, П. Г. Нестеренко. - М. : ДеЛи принт, 2004. - 588 с.
6. Храмов, Андрей Георгиевич. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / А. Г. Храмов, 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. Технология молока и молочных продуктов : учебник для вузов по спец. "Технология молока и молочных продуктов" направл. подгот. диплом. спец. "Технология сырья и продуктов животного происхождения" / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 454, с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). -
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. Шалапугина, Элеонора Петровна. Технология молока и молочных продуктов : учебное пособие / Э. П. Шалапугина, Н. В. Шалапугина. - М. : Дашков и К, 2013. - 301 с.
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. Микропарикюляты 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.

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

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

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

- [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – 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>
- Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.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 студентов (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.

12 Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

Название дисциплины Биотехнология продуктов из вторичных молочных ресурсов направление подготовки 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения Магистерская программа Технология и управление качеством молочных продуктов					
Цель дисциплины	подготовка выпускников к решению профессиональных задач в области производства молочных 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 биотехнологические методы обработки вторичного молочного сырья для использования их в ресурсосберегающих технологиях молочных продуктов; -изучить целесообразность производства кормовых продуктов из вторичного молочного сырья				
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Этапы формирования компетенции	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Показатели и критерии оценивания
Индекс	Формулировка				
ПК-11	способность осуществлять поиск и принятие оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	знать: - принципы построения систем, структуру и содержание систем оценки качества продукции на основе вторичных молочных ресурсов; уметь: - анализировать процесс производства продукции из вторичных молочных ресурсов с целью получения продукции с учетом ее качества и стоимости владеть: - способностью принимать	Практические занятия Самостоятельная работа	Устный ответ Индивидуальная работа Тестирование	<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный)</p> Знает принципы построения систем, структуру и содержание систем оценки качества продукции на основе вторичных молочных ресурсов <p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p> Умеет анализировать процесс производства продукции из вторичных молочных ресурсов с целью получения продукции с учетом ее качества и стоимости <p style="text-align: center;">Высокий (отлично)</p> Владеет способностью принимать оптимальные решения при созда-

		оптимальные решения при создании и выпуске биопродукции из вторичных молочных ресурсов с учетом требований качества и стоимости			нии и выпуске биопродукции из вторичных молочных ресурсов с учетом требований качества и стоимости
ПК-14	готовность использовать приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательные и нормативные правовые акты по управлению качеством биопродуктов на основе вторичных молочных ресурсов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать данные о качестве биопродукции; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью определять причины брака биопродуктов и принимать решения об их устранении 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Устный ответ</p> <p>Индивидуальная работа</p> <p>Тестирование</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает законодательные и нормативные правовые акты по управлению качеством биопродуктов на основе вторичных молочных ресурсов</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет анализировать данные о качестве биопродукции</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владеет способностью определять причины брака биопродуктов и принимать решения об их устранении</p>
ПК-19	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и продуктов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы управления качеством новых технологий и продуктов, в том числе на основе вторичного молочного сырья; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы контроля и управления качеством новых технологий и 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Устный ответ</p> <p>Индивидуальная работа</p> <p>Тестирование</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает основные понятия и методы управления качеством новых технологий и продуктов, в том числе на основе вторичного молочного сырья</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет применять методы контроля и управления качеством новых технологий и продуктов, в</p>

		продуктов, в том числе на основе вторичного молоч- ного сырья; владеть: - навыками использования основных инструментов управления качеством			том числе на основе вторичного молочного сырья Высокий (отлично) Владеет навыками использования основных инструментов управле- ния качеством
--	--	--	--	--	---