

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1.5.2. Инновационные технологии переработки вторичных молочных ресурсов.**

по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в  
аспирантуре

**Научная специальность**

4.3.3. Пищевые системы

Вологда – Молочное  
2025 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями высшего образования

Разработчик (и):

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ А.И.Гнездилова

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.А. Куренкова

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «20» февраля 2025 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой технологии молока  
и молочных продуктов

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.О.Матвеева

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «20» февраля 2025 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Ю. Неронова

## **1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС**

### **1.1. Основания для введения учебной дисциплины:**

– Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951;

– программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы.

### **1.2. Статус дисциплины:**

– относится к образовательному компоненту программы аспирантуры, направлена на подготовку к сдаче и сдачу экзамена;

– является дисциплиной по выбору аспирантами.

**1.3.** В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения.

## **2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1** Процесс изучения дисциплины направлен на подготовку аспиранта к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация; развитию у аспиранта самостоятельности, инициативы, творческих способностей; на успешное освоение программы аспирантуры, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цели дисциплины:** формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний, углубленное изучение теоретических и методологических основ инновационных технологий переработки вторичных молочных ресурсов .

### **2.2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать и понимать**

-методологию организации и проведения научно-исследовательских работ;  
-особенности классификации научно-технической информации;  
-методы измерения в зависимости от свойств вещества, его количества и цели исследования, критерии и методики анализа показателей, нормируемых в пищевом производстве;

-современные достижения науки и передовых технологий в области производства молочных продуктов.

#### **уметь делать (действовать)**

-использовать на практике навыки и умения в организации и проведении научных исследований;

-выбирать методики исследований и проводить обработку результатов НИР;

-применять современные научно-технические разработки в научных исследованиях.

**владеть навыками (иметь навыки)**

-современными методами исследования, навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов, оценочной методологией.

-основами поиска научно-технической информации;

-методами определения состава и свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов животного происхождения; методиками анализа; основными приёмами расчета показателей точности лабораторного анализа, методами поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) современных научно-технических разработок в области производства молочных продуктов и навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.

### 2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания этапов освоения дисциплины

Показатель оценивания	Характеристика показателя оценивания	Критерии оценивания				Формы и средства контроля
		низкий	минимальный	средний	высокий	
		Шкала оценивания				
		Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
1	2	3	4	5	6	7
знать и понимать	методологию организации и проведения научно-исследовательских работ.	Не знает методологию организации и проведения научно-исследовательских работ.	Общие положения методологии организации и проведения научно-исследовательских работ.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методологии организации и проведения научно-исследовательских работ.	Сформированные систематические знания методологии организации и проведения научно-исследовательских работ.	Вопросы экзаменационного задания; реферат; устный опрос
	особенности классификации научно-технической информации; методы измерения в зависимости от свойств вещества,	Не знает особенности классификации научно-технической информации; методы измерения в зависимости от свойств вещества, его количества и цели исследова-	Общие положения классификации научно-технической информации; методы измерения в зависимости от свойств ве-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания классификации научно-технической информации; методы из-	Сформированные систематические знания классификации научно-технической информации; методы измерения	

	его количества и цели исследования, критерии и методики анализа показателей, нормируемых в пищевом производстве	дования, критерии и методики анализа показателей, нормируемых в пищевом производстве	щества, его количества и цели исследования, критерии и методики анализа показателей, нормируемых в пищевом производстве	мерения в зависимости от свойств вещества, его количества и цели исследования критерии и методики анализа показателей, нормируемых в пищевом производстве	в зависимости от свойств вещества, его количества и цели исследования критерии и методики анализа показателей, нормируемых в пищевом производстве	
	современные достижения науки и передовых технологий в области производства молочных продуктов.	Не знает особенности современные достижения науки и передовых технологий в области производства молочных продуктов	Общие положения о современных достижениях науки и передовых технологий в области производства молочных продуктов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных достижениях науки и передовых технологий в области производства молочных продуктов.	Сформированные систематические знания о современных достижениях науки и передовых технологий в области производства молочных продуктов.	
уметь делать (действовать)	использовать на практике навыки и умения в организации и проведении научных исследований;	Не умеет использовать на практике навыки и умения в организации и проведении научных исследований	В целом успешное, но не систематическое умение использовать на практике навыки и умения в организации и проведении научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать на практике навыки и умения в организации и проведении научных исследований	Успешное и систематическое умение использовать на практике навыки и умения в организации и проведении научных исследований;	Вопросы зачета и экзаменационного задания; реферат; устный опрос

				ний		
	выбирать методики исследований и проводить обработку результатов НИР	Не умеет выбирать методики исследований и проводить обработку результатов НИР	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать методики исследований и проводить обработку результатов НИР	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать методики исследований и проводить обработку результатов НИР	Успешное и систематическое умение выбирать методики исследований и проводить обработку результатов НИР	
	применять современные научно-технические разработки в научных исследованиях.	Не умеет применять современные научно-технические разработки в научных исследованиях.	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные научно-технические разработки в научных исследованиях.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные научно-технические разработки в научных исследованиях.	Успешное и систематическое умение применять современные научно-технические разработки в научных исследованиях.	
владеть навыками (иметь навыки)	современными методами исследования, планирования научного исследования, анализа полученных результатов, оценочной методологией.	Не имеет навыков владения современными методами исследования, планирования научного исследования, анализа полученных результатов, оценочной методологией	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения современными методами исследования, анализа полученных результатов,	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения современными методами исследования, навыками планирования научного ис-	Успешное и систематическое применение навыков владения современными методами исследования, планирования научного исследования, анализа полученных ре-	Вопросы зачета и экзаменационного задания; реферат; устный опрос

			оценочной методологией	следования, анализа полученных результатов, оценочной методологией	результатов, оценочной методологией
основами поиска научно-технической информации;	Не имеет навыков владения основными поисками научно-технической информации;	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения основами поиска научно-технической информации;	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения основами поиска научно-технической информации;	Успешное и систематическое применение навыков владения основами поиска научно-технической информации;	
методами определения состава и свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов животного происхождения; методиками анализа; основными приёмами расчета показателей точности лабораторного анализа. методами поиска (в том числе с использованием информа-	Не имеет навыков владения методами определения состава и свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов животного происхождения; методиками анализа; основными приёмами расчета показателей точности лабораторного анализа. методами поиска (в том числе с использованием информа-	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами определения состава и свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов животного происхождения; методиками анализа; основными приёмами расчета показателей точности лабораторного анализа; методами поиска	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения методами определения состава и свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов животного происхождения; методиками анализа; основными приёмами расчета показателей точности лаборатор-	Успешное и систематическое применение навыков владения методами определения состава и свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов животного происхождения; методиками анализа; основными приёмами расчета показателей точности лаборатор-	

	ционных систем и баз данных) современных научных техниче-ских разработок в области производства молочных продуктов и навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.	технических разработок в области производства молочных продуктов и навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.	(в том числе с использованием информационных систем и баз данных) современных научных техниче-ских разработок в области производства молочных продуктов и навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.	ного анализа. методами поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) современных научных техниче-ских разработок в области производства молочных продуктов и навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.	поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) современных научных техниче-ских разработок в области производства молочных продуктов и навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.	
--	--	--	---	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетные единицы, 108 часов

#### 3.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего, ч	% от общей
Аудиторные занятия (всего)	18	17
В том числе:		
Лекции (Л)	8	7
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	
Самостоятельная работа	90	83
Вид промежуточной аттестации	экзамен	
Общая трудоемкость, часы	108	-
Зачетные единицы	3	-

### 4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 4.1 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Состав, свойства, ресурсы обезжиренного молока, пахты, сыворотки и состояние их переработки. 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.

### **Раздел 2. 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.

### **Раздел 3. 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.

### **Раздел 4. 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.

## 4.2. Разделы дисциплины и вид занятий

Раздел дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
1. Концентрирование белков обезжиренного молока и сыворотки с использованием биополимеров	2	2	20	24
2. Применение баромембранных и электромембранных методов в технологических схемах переработки вторичного молочного сырья	2	4	30	36
3. Инновационная технология молочного сахара с использованием ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа и распылительной сушки.	2	2	20	24
4. Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при выработке молочных продуктов.	2	2	20	24
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	<b>108</b>

#### 4.3. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 18 часов, в т.ч. лекции – 8 часов, практические занятия – 10 часов.

44 % - 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) нанофильтрацией	Анализ конкретной ситуации типа ситуация-иллюстрация на тему «Влияние параметров процесса на состав и свойства продуктов разделения обезжиренного	2

			молока (пахты) нанофильтрацией	
	ПЗ 5	Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при выработке молочных продуктов	Анализ конкретной ситуации: достоинства и недостатки методов получения лактулозы	2
Итого				8

## 5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
Раздел 1. Концентрирование белков обезжиренного молока и сыворотки с использованием биополимеров	<p>Состав обезжиренного молока и молочной сыворотки, их пищевая и биологическая ценность. Традиционные технологии переработки обезжиренного молока и сыворотки, их недостатки.</p> <p>Инновационная технология переработки обезжиренного молока с использованием безмембранного осмоса. Характеристика биополимеров: казеина обезжиренного молока и пектина. Обоснование оптимальных условий процесса разделения обезжиренного молока. Внедрение безотходной технологии производства творога с использованием концентрата натурального казеина. Возможности организации производства десертных продуктов на основе безказеиновой фазы.</p> <p>Концентрирование белков молочной сыворотки полисахаридами: сущность, параметры процесса. Функциональные свойства полисахаридного концентрата, его использование в составе молочных продуктов</p>
Раздел 2 Применение баромембранных и электромембранных методов в технологических схемах переработки вторичного молочного сырья	<p>Оптимизация молочных производств при использовании установок мембранной фильтрации и микропартикуляции.</p> <p>Конкурентные преимущества микропартикулятов, области применения.</p> <p>Перспективные направления использования концентратов сывороточных белков, полученных методами ультрафильтрации, электродиализа и двухстадийной распылительной сушки.</p> <p>Технология йогуртов с повышенной массовой долей белка из нанофильтрационных и обратноосмотических концентратов обезжиренного молока и пахты.</p> <p>Функциональные напитки из сыворотки, концентрированной с использованием нанофильтрации.</p>
Раздел 3 Инновационная технология молочного сахара с использованием ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа и	<p>Традиционная технология молочного сахара с кристаллизацией лактозы из пересыщенных растворов и ее недостатки.</p> <p>Целесообразность выделения белков из сыворотки методом ультрафильтрации, пищевая ценность и направления переработки белкового концентрата.</p>

распылительной сушки	Основные преимущества предварительного концентрирования фильтрата сыворотки методом обратного осмоса (нанофильтрации). Возможности интенсификации процесса сгущения, снижение энергетических затрат . Электродиализ как эффективный способ деминерализации концентратов сыворотки. Оптимальные параметры сушки очищенного сиропа лактозы.
Раздел 4 Современные технологии производных молочного сахара: лактулозы, лактитола и их использование при выработке молочных продуктов	Варианты организации производства лактулозы в виде сиропов. Усовершенствованная технология производства лактулозы с использованием электродиализа. Перспективы выработки лактулозы в сухом виде. Молочные продукты с лактулозой: проектирование состава и свойств, функциональная направленность.

## 5.2 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.

## **6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины**

Цель промежуточной аттестации	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Форма экзамена	устный
Процедура проведения экзамена	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине
Программа экзамена	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

### **6.2. Фонд оценочных средств по дисциплине представлен отдельным документом.**

## **7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 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. Новаии молочной сыворотки : монография / А. Г. Храмцов. - Санкт-Петербург : Профессия, 2016. - 490 с.

6. Свитцов, А. А. Мембранное разделение смесей: теория и практика : учебное пособие / А. А. Свитцов. - Москва : ТД ДеЛи, 2020. - 269 с. - ISBN 978-5-6043843-1-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838815>

7. 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).

8. Микропартикуляты 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.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Конкурентоспособные технологии производства функциональных продуктов питания : науч. аналит. обзор / [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", 2018. - 150 с.

2.Шокина, Ю.В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии [Электронный ресурс] : практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 120 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/122146>

3.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

4.Лактулоза: ценность, использование, маркетинг и эффективность производства / А. Г. Храмцов [и др.]. - Ставрополь : АГРУС, 2004. - 138 с.

5.Гаврилов, Гавриил Борисович. Технологии мембранных процессов переработки молочной сыворотки и создание продуктов с функциональными свойствами / Г. Б. Гаврилов ; РАСХН. - М. : РАСХН, 2006. - 135 с.

6.Технология производства молочных продуктов : справочник. - М. : Тетра Пак АО, 2009. - 440 с.

7.Храмцов, А. Г. Феномен молочной сыворотки / А. Г. Храмцов. - СПб. : Профессия, 2011. - 802 с.

8. 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>

9..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.

10.Технологии и оборудование для переработки молока : справочник / [А. И. Парфентьева, Л. А. Неменушная, 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. :

## **7.2. 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](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://gtnextam.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://mcx.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](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/>

## **7.3 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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.

Лаборатория САПР, 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.

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

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

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

#### **7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных аспирантами работ. Консультирование аспирантов, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

#### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Реализация основных образовательных программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре обеспечивается научно-педагогическими кадрами, соответствующими профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Квалификация научно-педагогических работников (далее – НПП), участвующих в реализации учебной дисциплины соответствует квалификационным характеристикам, установленным в ЕКСД.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной дисциплине, составляет 100 процентов.

#### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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.