

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Оботурова Надежда Павловна

Должность: Декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова

Дата подписания: 19.06.2026 13:13:52

Уникальный программный ключ:

f3ead44c4559c5505ef6904af77de79fa5835829

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевой инженерии
и биотехнологий

имени академика А.Г. Храмцова,
кандидат технических наук, доцент
Н.П. Оботурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

19.03.01 Биотехнология
Промышленная биотехнология
2026
очная
7

Разработано

доцент кафедры прикладной
биотехнологии, кандидат технических
наук, доцент Н. М. Панова

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья» – формирование у студентов теоретических и практических знаний по биотехнологическим основам производства продуктов и вторичного молочного сырья. Большое внимание уделяется изучению экологических и экономических аспектов по переработке вторичного молочного сырья, биотехнологическим процессам его переработки на целевые продукты, а также осуществлению подготовки специалистов, способных к самостоятельному решению задач, стоящих перед агропромышленным комплексом по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»,

Задачи освоения дисциплины:

- изучение физико-химических, биохимических и функционально-технологических свойств основных компонентов вторичного молочного сырья, биотехнологических превращений сырья в процессе производства;
- изучение теоретических основ получения продуктов на основе современных способов обработки сырья;
- усвоение основных теоретических и практических положений дисциплины, как инструмента решения практических задач и научных исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья» относится к дисциплинам по выбору. Ее освоение происходит в 7 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 – способность участвовать в разработке и проектировании технологических процессов согласно принятой в организации технологии производства пищевой и биотехнологической продукции с использованием современных систем автоматизированного проектирования	ИД-2 ПК-1 Имеет представление об основе технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает прогрессивные технологии производства биотехнологической и пищевой продукции. Умеет применять знания по прогрессивным технологиям производства биотехнологической и пищевой продукции при выполнении практических и лабораторных работ. Владеет навыками применять знания по прогрессивным технологиям производства биотехнологической и пищевой продукции при моделировании технологических процессов
	ИД-3 ПК-1 Может осуществлять входной и технологический контроль качества	Знает методы анализа для проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой

	сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	продукции Умеет осуществлять входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства. Владеет навыками разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ПК-2 способностью к реализации биотехнологических процессов в соответствии с технологическим регламентом и использованием средств измерения основных параметров, методов контроля свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	ИД-1 ПК-2 Имеет представление о методах планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями ИД-2 ПК-2 Способен анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает методологию планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Умеет моделировать технологические процессы производства продукции из вторичного молочного сырья в соответствии с технологическими инструкциями и использованием средств измерения основных параметров. Владеет навыками моделирования технологических процессов производства продукции из вторичного молочного сырья в соответствии с технологическими инструкциями и использованием средств измерения основных параметров, Знает свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции Умеет анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции.

		Владеет навыками анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции
--	--	---

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	90
Лекции	36
Лабораторных работ	36
Практических занятий	18
Самостоятельная работа	18
Формы контроля	
Зачет с оценкой	7 семестр

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Форма текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Характеристика вторичного молочного сырья. Основные направления переработки ВМС. Экологические аспекты переработки ВМС. Химический состав ВМС. Характеристика вторичного молочного сырья.	ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ПК-2 ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2	6	4	8		собеседование тест
	Расчёт энергетической ценности натуральной и сухой молочной сыворотки			2			
	Расчёт биологической ценности сывороточных белков			2			
	Определение физико-химических показателей вторичного молочного сырья				4		
	Определение массовой доли белка и его основных фракций во вторичном молочном сырье				4		

2	Методы обработки вторичного молочного сырья Тепловые методы обработки вторичного молочного сырья. Центробежные методы обработки вторичного молочного сырья. Биологические методы обработки вторичного молочного сырья. Консервирование вторичного молочного сырья	ПК-1 ИД-2 ПК-1	6	-	-		собеседование, тест
3	Биохимические и физико-химические процессы при производстве продуктов из вторичного молочного сырья Характеристика биологических объектов, применяемых для обработки ВМС. Биохимические и физико-химические процессы при производстве кисломолочных продуктов. Биохимические и физико-химические процессы при производстве белковых продуктов	ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ПК-2 ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2	6	8	20	18	собеседование, тест
	Анализ способов производства кисломолочных напитков из обезжиренного молока и пахты			2			
	Анализ способов производства кисломолочных напитков из молочной сыворотки			2			
	Анализ способов производства десертов на основе вторичного молочного сырья			2			
	Разработка микробиологического мониторинга технологического процесса производства кисломолочных продуктов на основе вторичного молочного сырья			2			
	Моделирование технологических процессов производства напитков из неосветленной молочной сыворотки				4		
	Моделирование технологических процессов производства напитков из осветленной молочной сыворотки				4		
	Моделирование технологических процессов производства напитков из обезжиренного молока и пахты				4		
	Моделирование технологических процессов производства творожных изделий из обезжиренного молока				4		
	Моделирование технологических процессов производства десертов из вторичного молочного сырья				4		

4	Микробный синтез продуктов и БАВ на основе лактозосодержащего сырья Микробный синтез на основе процесса брожения лактозы. Микробный синтез белка. Микробный синтез витаминов. Микробный синтез пищевых органических кислот	ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	4	4	-		собеседование, тест
	Изучение процесса микробного синтеза получения продуктов на основе сбраживания лактозы вторичного молочного сырья			2			
	Изучение процесса микробного синтеза получения продуктов на основе окисления лактозы вторичного молочного сырья			2			
5	Биотехнология продуктов на основе производных компонентов вторичного молочного сырья Производство низколактозных и безлактозных продуктов. Производство функциональных белковых продуктов с лактулозой. Технология ферментативных гидролизатов молочных белков	ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ПК-2 ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2	4	2	8		собеседование, тест
	Анализ способов производства функциональных напитков с лактулозой			2			
	Изучение влияния лактулозы на сычужную свертываемость молока				4		
	Исследование процесса ферментативного гидролиза белков молочной сыворотки				4		
6	Научно-технически основы баромембранной обработки вторичного молочного сырья Разделение компонентов безказеиновой фазы ультрафильтрацией. Деминерализация безказеиновой фазы электродиализом	ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	4	-	-		собеседование, тест
7	Технология получения лактозы и ее производных Технология пищевой лактозы. Технология фармакопейной лактозы. Технология получения лактулозы. Технология получения лактозил-уреида, лактитола.	ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	6	-	-		собеседование, тест
	ИТОГО за 7 семестр		36	18	36	18	
	ИТОГО		36	18	36	18	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный

контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Арсеньева Т.П. Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.П. Арсеньева. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. – 49 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67811.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Университет, 2017. – 192 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: URL: [_](#).

2. Лупинская, С. М. Технология молока и молочных продуктов. Продукты из вторичного молочного сырья: лабораторный практикум / С. М. Лупинская, И. А. Смирнова, М. Д. Хатминская. — Кемерово : КеМГУ, 2016. — 105 с. — ISBN 978-5-89289-976-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99579> (дата обращения: 17.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пономарев, А. Н. Технологии переработки вторичных сырьевых ресурсов молочной отрасли: лабораторный практикум : учебное пособие : [16+] / А. Н. Пономарев,

Е. И. Мельникова, Е. В. Богданова ; науч. ред. А. Н. Пономарев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 61 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561371> (дата обращения: 17.04.2022). – Библиогр.: с. 57. – ISBN 978-5-00032-360-1. – Текст : электронный.

4. Технология продуктов из вторичного молочного сырья : учебное пособие / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин, С. А. Рябцева, Т. С. Воротникова. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2011. — 424 с. — ISBN 978-5-98879-089-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4900> (дата обращения: 17.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья», составитель – Панова Н.М., 2026.

2. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья», составитель – Панова Н.М., 2026.

3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья», составитель – Панова Н.М., 2026.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека ОНЛАЙН», электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств.

3. www.iprbookshop.ru – ЭБС «IPRbooks», мультидисциплинарная полнотекстовая база электронных изданий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

1. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.)
2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
3	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru

4	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/
5	Справочно-правовая система Российское законодательство и судебная практика в свободном доступе - http://www.pravo.ru/

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения лекций оснащены специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий оснащены специализированной мебелью, приборами, химической посудой и химическими реактивами, необходимыми для проведения занятий.
Практические занятия	Учебные аудитории для проведения практических занятий оснащены специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для проведения занятий.
Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебной подготовки обучающихся.

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

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

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

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

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

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления

взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей".

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.