



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
Кафедра биологии, генетики и разведения животных

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент

_____ А.В.Дмитриев
«_____» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнология молочного производства

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2025

Составитель: к.биол.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

 Закирова Г.М
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биологии, генетики и разведения животных « 15 » апреля 2025 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:
 к.биол.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

 Камалдинов И.Н.
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» « 22 » апреля 2025 года (протокол № 1)

Председатель методической комиссии:
 к.вет.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

 Асрутдинова Р.А.
Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан)

 Равилов Р.Х.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» № 2 от « 23 » апреля 2025 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология» обучающийся по дисциплине «Биотехнология молочного производства» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к разработке и внедрению технологического процесса биотехнологической продукции		
ПК-1.1	Подбирает состав разрабатываемых лекарственных средств и биологических препаратов для оптимизации технологического процесса	<p>Знать: химический состав, пищевую ценность молока и молочных продуктов; принципы, методы, способы, биотехнологические процессы производства молочной продукции.</p> <p>Уметь: участвовать в организации и проведении технологических процессов; устанавливать оптимальные режимы переработки молока и составлять технологические схемы производства молочных продуктов</p> <p>Владеть: методами и способами биотехнологии переработки молочного сырья для производства молочных продуктов</p>
ПК-1.2	Выбирает технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности и установленных требований	<p>Знать: технические характеристики и экономические показатели эффективных отечественных и зарубежных технологий; методы проектирования технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Уметь: участвовать в разработке рецептур и технологий молочной продукции, в том числе новых перспективных продуктов.</p> <p>Владеть: навыками разработки и реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда</p>
ПК-3 Способность обеспечивать контроль технологического процесса при промышленном производстве биотехнологической продукции		
ПК-3.1	Контролирует в процессе производства соответствие промежуточной продукции и готовой продукции заданным	<p>Знать: методы анализа качества и безопасности молока и молочных продуктов</p> <p>Уметь: оценивать качество и безопасность молока и молочных продуктов с использованием биохимических</p>

	требованиям	показателей и технических средств. Владеть: методами оценки качества и производстве безопасности молока и молочных продуктов по физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям
--	-------------	---

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 6 семестре на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Пищевая химия», «Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии», «Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции», «Промышленная микробиология», «Физико-химические методы анализа»

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин: «Технологии ферментных препаратов», «Биотехнологии бродильных производств», «Технология продуктов специального назначения»

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение
	6 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	133
в том числе:	
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	44
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	66 4
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	22
- зачет, час	
- экзамен, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	47

в том числе:		
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час		19
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час		10
- выполнение курсового проекта (работы), час		
- подготовка к зачету, час		
- подготовка к экзамену, час		18
Общая трудоемкость	час	180
	з.е.	5

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные (практические) работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1.	Молочное дело	12		22		34		9	
2.	Биотехнология кисломолочных продуктов	20		34		54		9	
3.	Биотехнология сливочного масла и сыра	12		32		44		11	
Итого		44		88		132		29	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки
1	Раздел 1. Молочное дело		
<i>Лекции</i>			
1.1	Состав и свойства молока	4	0
1.2	Гигиена получения молока	4	0
1.3	Технология производства питьевого молока и сливок	4	0
<i>Лабораторные работы</i>			
1.4	Сепарирование и нормализация молока.	4	0

1.5	Определение микроорганизмов в сыром и пастеризованном молоке. Степень чистоты молока после пастеризации	4	0
1.6	Выработка пастеризованного питьевого молока и сливок.	4	0
1.7	Изучение технологических особенностей производства отдельных видов питьевого молока и сливок. Продуктовый расчет. Решение задач	2	0
<i>Практические работы</i>			
1.8	Ознакомление с методами определения состава и свойств молока	4	0
1.9	Расчеты в молочном производстве. Жировой баланс	4	0
2	Раздел 2. Биотехнология кисломолочных продуктов		
<i>Лекции</i>			
2.1	Бактериальные закваски, препараты для ферментированных молочных продуктов	4	0
2.2	Сущность биотехнологии ферментированных молочных продуктов	4	0
2.3	Биотехнология кисломолочных напитков	4	0
2.4	Биотехнология творога	4	0
2.5	Биотехнология сметаны	4	0
<i>Лабораторные работы</i>			
2.6	Изучение состава и особенностей культур микроорганизмов разных заквасок	4	0
2.7	Приготовление закваски	2	1
2.8	Микроскопическое исследование заквасок и кисломолочных продуктов на наличие полезной микрофлоры. Определение молочнокислых микроорганизмов в ферментированных молочных продуктах, заквасках, бактериальных препаратах	4	0
2.9	Выработка кисломолочных напитков: кефира, простокваши, йогурта, ряженки	6	1
2.10	Изучение технологических особенностей производства кисломолочных напитков. Продуктовый расчет. Решение задач	4	0
2.11	Выработка творога. Разные способы производства творога	4	0
2.12	Выработка сметаны.	4	0
<i>Практические работы</i>			
2.13	Изучение технологических особенностей производства творога разными способами. Продуктовый расчет. Решение задач.	4	0
2.14	Изучение технологических особенностей производства сметаны. Продуктовый расчет. Решение задач.	2	0

3	Раздел 3. Биотехнология сливочного масла и сыра		
<i>Лекции</i>			
3.1	Биотехнология сливочного масла	4	0
3.2	Биотехнология сыра	8	0
<i>Лабораторные работы</i>			
3.3	Выработка масла сливочного преобразованием высокожирных сливок	6	1
3.4	Молокосвертывающие ферментные препараты. Активность и протеолитическое действие сычужного фермента. Влияние активности ферментного препарата на свертываемость молока	3	0
3.5	Изучение влияния дозы сычужного фермента и температуры свертываемости молока на продолжительность сычужного свертывания молока и синерезис сычужного сгустка	3	0
3.6	Выработка мягкого сыра (Столовый).	6	1
3.7	Определение сычужной пробы молока с помощью кружки ВНИИМС и крепости сычужного фермента	2	0
3.8	Изучение микроструктуры сыра. Определение степени зрелости кислотности сыра	4	0
<i>Практические работы</i>			
3.9	Изучение технологических особенностей производства масла сливочного. Продуктовый расчет. Решение задач.	4	0
3.10	Изучение технологических особенностей производства мягких сыров. Продуктовый расчет производства сыра. Решение задач.	4	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. . Технология молока и молочных продуктов: Учебно-методическое пособие / Г.М. Закирова, Р.А. Хаертдинов.– Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. - 39 с.

2. Забодалова, Л. А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого : учебное пособие для вузов / Л. А. Забодалова, Т. Н. Евстигнеева. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 352 с. — ISBN 978-5-507-47653-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/401996>.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):
Курсовые работы не предусмотрены

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Биотехнология молочного производства»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Шайдуллин Р.Р., Москвичева А.Б., Шарафутдинов Г.С. Лабораторный практикум по технологии и технохимическому контролю молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 240 с.
2. Голубева, Л. В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева.– 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 360с. – ISBN978-5-507-44223- Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218849>
3. Технология молока и молочных продуктов: учебное пособие. – Рязань: РГАТУ, 2011.– 500с.– Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: – URL: <https://e.lanbook.com/book/137459>
4. Хромова, Л. Г. Молочное дело: учебник / Л. Г. Хромова, А. В. Востроилов, Н. В. Байлова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 332 с. – ISBN 978-5-8114-4971-2.– Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129234>
5. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 720 с. – ISBN 978-5-8114-5350-4.– Текст: электронный// Лань : электронно- библиотечная система. раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа:– URL: <https://e.lanbook.com/book/139248>
6. Мартемьянова, А. А. Технология молока и молочных продуктов : учебное пособие / А. А. Мартемьянова, Ю. А. Козуб. – Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. – 134 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143200>

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ <https://mcx.gov.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотекаНЭБ <https://rusneb.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов. Методические указания к лекционным занятиям. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы,

дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия, которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Методические рекомендации подготовке к лабораторным занятиям. Рекомендуется следующий порядок действий:

1 Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.

2 Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3 Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4 Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5 После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. . Технология молока и молочных продуктов: Учебно-методическое пособие / Г.М. Закирова, Р.А. Хаертдинов.– Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. - 39 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1 Операционная MicrosoftWindows 7 Enterpriseдля образовательных организаций. 2 Офисное ПО из пакета MicrosoftOfficeStandard2016 3 LMSMoodle(модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General License (GPL). 4 «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»

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

Лекции и практические занятия	<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</i></p> <p>Аудитория 428 (по паспорту № 428, площадь 34,3 кв.м Аудитория 428 для проведения практических занятий, оборудованная учебной мебелью: столы (12 шт.), 8 комп.столов, стулья для обучающихся (20 шт.); стол, стул для преподавателя; доска, Аудитория 428, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска 1 шт. 3 стенда. Компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду - 8 шт., экран Projekta/SlimScreen 153x200 см, проектор Toshiba TPL XD200EU, ноутбук Samsung NP-R540. Измерительные инструменты: мерная лента 5 шт., циркуль 5 шт., мерная палка 2 шт. Формы племенного учета – 15 планшетов. Государственные книги племенных животных – 50 шт. Муляжи животных – 30 шт. Большая база фактического материала по племенному учету ведущих племенных животных (700 шт.).</p>
лабораторные занятия	<p>Специализированная лаборатория № 256 «Центральная научно-исследовательская лаборатория» Оборудована лабораторной мебелью: лабораторными столами и стульями; вытяжным шкафом; сейфами; химической посудой: пробирками, колбами, стаканами, пипетками, склянками, бюретками; стендами, плакатами; колориметром фотоэлектрический</p>

	<p>концентрационный КФК-2; аналитическими весами ВЛКТ-500-М, ВЛР-200-Г; лабораторной электроплиткой; дистилляционной системой 2002 (GFL); спектрофотометром UNICO 2804; портативным рН-метр Hi 83141; холодильником Смоленск-2; вертикальной камерой для электрофореза VE-4; анализатором влажности Эвлас 2М; рефрактометром ИРФ-23; дистилляционной системой UDK 132; выпаривателем влаги Кварц-ВВМ; мешалкой магнитным ММ-5-1; центрифугой РТ-1 У4.2; рН-метр-150М; измельчителем QC-114; термостатом МА-59002АА; размельчителем тканей РТ-1; водяной баней LP-516; электроводонагревателем ЭВБО-17; шкафами сушильными электрическими LP-303 и УТ-4610; печкой муфельной электрическим FT-20-36-10Р; спектрофотометром UV-1280 (Япония); электроплиткой Tester PE 10 White, шейкер-термостатом (St-3m) (Рига), дистиллятором АЭ-14-я-ФП-01); рН-метр-410; мини-центрифугой (FVL-2400N); рефрактометром Master-Milk; нитрат-тестером (NUC-019-1); нитрат-тестером (SOEKS); весами электронными ВК-300.1; шкафом сушильным (Ut 4610); анализатором клетчатки АКВ-6; оборудованием для определения протеина (Velp); микроскопом бинокулярным (XSP-107 E); анализатором молока вискозиметрический «Соматос-В»; рН метр-милливольтметр рН-410; овоскоп ОВ-10; бутирометры 1-40 и 1-6, бинокулярный микроскоп «Альтами БИО-1», рН-метр для молока HI 99161, рН-метр для мяса рН-150 МИ, центрифуга лабораторная ОКА, рефрактометр ИРФ-454 Б2 М.</p>
Самостоятельная работа	<p>Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы с учебной литературой и работы на компьютерах: Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по истории и философии науки. Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4шт., монитор Aser V193WV – 1шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).</p>