МИНИСТЕРСТВОСЕЛЬСКОГОХОЗЯЙСТВАРОССИЙСКОЙФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕГОСУДАРСТВЕННОЕБЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕУЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГООБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им Н.Э.Баумана»
Кафедра технологии производства и переработки сельхозпродукции

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«___» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 **Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции**

Направление подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) подготовки
Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Форма обучения
очная, заочная

Казань-2025 г.

Составитель: доцент, к. с.-х. н. Саляхов А.Ш.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции «14» апреля 2025 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., профессор Гайнуллина М.К.
Должность, ученая степень, ученое звание 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:

д. вет. н., профессор Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор Равилов Р.Х.

Протокол Ученого совета института № 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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», обучающийся по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» должен овладеть следующими результатами

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции животноводства и растениеводства		
ПК 6.1	Реализует технологии переработки и хранения продукции животноводства и растениеводства	***Знать:*** биотехнологические аспекты технологии переработки и хранения продукции животноводства и растениеводства ***Уметь:*** обосновать и применить полученные знания при реализации технологии переработки и хранения продукции животноводства и растениеводства ***Владеть:*** навыками по применению биотехнологических методов при реализации технологии переработки и хранения продукции животноводства и растениеводства.

2 Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины по выбору». Изучается в 8 семестре на 4 курсе при очной форме обучения и на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Микробиология», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Технология переработки и хранения продукции животноводства», «Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки», «Технология переработки и хранения продукции растениеводства».

Дисциплина является основополагающей для выполнения ВКР.

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: 4 зачетные единицы (з.е.),144 часа.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	8 семестр	5 курс, сессия 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**57**	**19**
-лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	22	8
-лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	34	10
-экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)**	**87**	**125**
в том числе: -подготовка к лабораторным занятиям, час	25	45
-работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	35	71
-подготовка к экзамену, час	27	9
Общая трудоемкость, час	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

4 Содержание дисциплины (модуля), 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 работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Теоретические основы биотехнологии. Биотехнологическое производство	6	2	6	2	12	4	20	35
2	Ферментная биотехнология	2	1	4	2	6	3	10	15
3	Применение биотехнологических процессов при хранении, производстве и переработке сельскохозяйственной продукции	14	5	20	6	34	11	30	66
	Итого	22	8	34	10	56	18	60	116

Таблица 4.2- Содержание дисциплины, структурированное по разделами темам

	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки	всего	в том числе в форме практической подготовки
	Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии. Биотехнологическое производство				
	Лекции				
1.1	Введение в курс. Особенности биотехнологического процесса. Методы биотехнологии	1	-	0,5	0
1.2	Микробиотехнология. Основные биологические объекты биотехнологии. Стадии биотехнологического производства.	3	-	0,5	0
1.3	Сырьевая база биотехнологии. Классификация сырья и питательных сред. Способы и системы культивирования микроорганизмов.	2	-	1	
	Лабораторные работы				
1.4	Правила работы в лаборатории. Подготовка посуды, питательных сред для микробного синтеза.	2	-	2	-
1.6	Изучение кинетики роста микроорганизмов при глубинной ферментации	4	-	-	-
	Раздел 2.Ферментная биотехнология				
	Лекции				
2.1	Ферменты, значение, классификация. Получение ферментных препаратов. Применение ферментных препаратов при производстве и переработке продукции животноводства и растениеводства	4	-	1	-
	Лабораторные работы				
	Исследование ферментативной активности препаратов для биотехнологического производства.	4	-	2	-
2.2	Молокосвертывающие ферментные препараты. Активность и протеолитическое действие сычужного фермента. Влияние активности ферментного препарата на свертываемость молока	4	-	-	-
	Раздел 2. Применение биотехнологических процессов при хранении, производстве и переработке сельскохозяйственной продукции				
	Лекции				
3.1	Биопрепараты и кормовые добавки микробиологического синтеза (витамины, антибиотики, пробиотики, кормовой белок, кормовые дрожжи, силосные	2	-	-	0

	консерванты)				
3.3	Биотехнологические процессы при переработке молока и производстве молочных продуктов	2	-	1	0
3.4	Биотехнологические процессы при производстве мясной продукции.	2	-	1	0
	Лабораторные работы				
1.5	Изучение влияния разных режимов пастеризации и стерилизации на гибель микроорганизмов. Оценка качества молочных и мясных продуктов, полученных методом пастеризации и стерилизации.	4	-	2	-
	Влияние бактериальных заквасок на изменение составных частей молока. Методы определения кислотности молока и кисломолочных продуктов	4 4	-	1	-
	Изучение микроструктуры сыра. Определение степени зрелости и кислотности сыра	4	-		-
	Качественное исследование химического состава мышц. Определение качества мяса. Биохимия мышечной ткани. Анализ качества колбас.	4	-	1	-
	Лекции				
4.1	Биотехнология в хлебопекарном производстве	1	-	1	-
	Бродильное производство. Применение биотехнологических процессов в производстве вина, пива.	1	-	1	-
4.2	Биотехнология консервирования овощей. Биотехнология производства соков.	2	-	1	-
	Биотехнологические методы переработки отходов. Использование растительного сырья в биотехнологическом производстве. Использование отходов животноводства в биотехнологическом производстве.	2	-	-	-
	Лабораторные работы				
4.4	Использование заквасок в производстве хлебобулочных изделий. Приготовление закваски из муки	2	-	-	-
4.5	Определение качественных показателей хлебопекарных дрожжей.	2	-	2	-

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

1. Лабораторный практикум по технологии и технохимическому контролю молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 240 с.

2. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: Учебно-методическое пособие / сост. Шайдуллин Р.Р., Даминова А.И., Пахомова В.М., Москвичева А.Б. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 128 с.

3. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Р.Р. Шайдуллин, В.М. Пахомова, А.Б. Москвичева, Даминова А.И. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. -15 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»

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

Основная литература:

1. Бурова, Т.Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Е. Бурова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 160 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108329

2. 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

3. Качмазов, Г.С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.С. Качмазов. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 224 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4126

4. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425

Дополнительная литература:

1. Бунтукова Е.К., Пахомова В.М. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии. Учебное пособие. – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.

2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб, пособие для высш. пед. учеб, заведений/Т.А.Егорова, С.М.Клунова, Е.А.Живухина. –М.: Издательскийцентр «Академия»,2003.–208с.

3. Рогов И.А. Пищевая биотехнология. В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: Колос, 2004. – 440 с.

4. Тихомиров В.Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств / В.Г. Тихомиров. – М.: Колос, 2007. – 461 с.

5. Хозиев О.А., Хозиев А.М., Цугкиева В.Б.Технология пивоварения: Учебное пособие. – Спб «Лань», 2012. – 560 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=141&pl1_id=788

6. Пащенко Л.П., Жаркова И.М.Технология хлебопекарного производства: Учебное пособие. – Спб «Лань», 2014. – 672 с. ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство» Режим доступа: http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=141&pl1_id=1074

7. Сидоренко О.Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое

руководство): Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с. (ЭБС «Znanium.com» издательства «ИНФРА-М», раздел «Ветеринария и Зоотехния» Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/467210

8. Мишанин Ю.Ф.Биотехнология рациональной переработки животного сырья. – Спб «Лань», 2017. – 720 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96860?category=43793

9. Сенченко, М. А.Технология бродильных производств: учебное пособие /М.А.Сенченко. - Ярославль: Ярославская ГСХА,2018. - 84с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. раздел «Ветеринария и сельское хозяйство» Режим доступа: - URL: https://e.lanbook.com/book/131317

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

1. ЭБС Издательства “Лань” https://e.lanbook.com/
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
https://elibrary.ru/
3. Электронная библиотечная система “Юрайт”https://biblio-online.ru/
4. ЭБС Библиокомплектатор http://www.bibliocomplectator.ru/
5. ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/
6. Scopus - https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic
7. Web of Science - http://apps.webofknowledge.com/

Для нахождения информации, размещенной в Интернете, чаще всего представленной в формате HTML рекомендуется применение общепринятых «поисковиков» Rambler, Yandex, GOOGLE, а также ***специальные информационно-поисковые системы***.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 лабораторным занятиям. При 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 приступать 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 в индивидуальном и групповом режиме. Советы по 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: Лабораторный практикум / М.К. Гайнуллина, А.Н. Волостнова, О.А. Якимов; Казанская ГАВМ. – Казань, 2019, 88 с.

3. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / М.К. Гайнуллина, А.Ш. Саляхов, О.А. Якимов. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2024. – 48 с.

4. При изучении дисциплины предусмотрено использование средств визуальной информации в виде раздаточного материала (таблицы, схемы, рисунки и т.д.) и электронных презентаций.

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	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1.Операционная система Microsoft Windows 10 Домашняя для одного. код продукта: 00327-30584-66061-AAOEM (ноутбук HP 15-bs0xx) 2. MS Office 2010-2016 Standard (лицензионный договор от 08.11.2016 № 16/2189/Б).
Лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 10 Домашняя для одного. код продукта: 00327-30584-66061-AAOEM (ноутбук HP 15-bs0xx) 2. MS Office 2010-2016 Standard (лицензионный договор от 08.11.2016 №

			16/2189/Б).
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1.Microsoft Windows 7 Professional, кодпродукта: 00371-868-0000007-85151 2.Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3.ООО «Консультант Плюс. Информационные технологии». Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) Консультант Плюс от 01.01.2020г.

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

Лекции	Учебная аудитория № 339 для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный, экран, ноутбук. Учебная аудитория 265 (площадь 55,2 кв.м). Офисная мебель (столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 28 посадочных мест); доска магнитно-комбинированная 3-элементная, плакатный иллюстрационный материал, мультимедийное оборудование (ноутбук HP LAPTOP-J98T1DKB, проектор Epson, экран).
Лабораторные работы	Учебная аудитория № 266 для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, линейки (рулетки, шнуры) для морфометрических учетов, спиртовки, спектрофотометр UNICO, шкаф суховоздушный ШС-80, термостат электрический ТС 1/80 СПУ, микроскопы «Микромед С-11», микроскопы

	малогабаритные, весы электронные HL-100, HL-400, мельница лабораторная технологическая ЛМТ-1, pH-150МИ, анализитаров жидкости «Эксперт -001», влагомер зерна Wille 55, анализатор зерна «Протеин», лупы лабораторные, эксикаторы, электрическая плита лабораторная, штативы лабораторные ПЭ-2700, ПЭ-2710 для бюреток, термометры (0-100 С); (30-70С), полевая лаборатория Магницкого, водяная баня, препарировальные иглы, пинцеты, скальпели, хроматографическая камера, рефрактометр ИРФ-470, pH-метр 150МИ, водяная баня, лабораторные лупы, магниты, насос вакуумный мембранный НВМ5. Комплект бытовой посуды. Лабораторная посуда: пробирки, чашки Петри, стеклянные пипетки, стеклянные бюретки, молочные и сливочные жиромеры, груши резиновые, стеклянные и пластиковые стаканы, стеклянные колбы, мерные цилиндры, дозаторы, промывалки. Химические реактивы.
Самостоятельная работа	Специализированная лаборатория № 256. Оборудован лабораторной мебелью: лабораторными столами и стульями; вытяжным шкафом; сейфами; химической посудой: пробирками, колбами, стаканами, пипетками, склянками, бюретками; стендами, плакатами; колориметром фотоэлектрический концентрационный КФК-2; аналитическими весами ВЛКТ-500-М, ВЛР-200-Г; лабораторной электроплиткой; дистилляционной системой 2002 (GFL); спектрофотометром UNICO 2804; портативным pH-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 UT-4610; печкой муфельной электрическим FT-20-36-10P; спектрофотометром UV-1280 (Япония); электроплиткой Tester PE 10 White, шейкер-термостатом (St-3m) (Рига), дистиллятором АЭ-14-я-ФП-01); pH-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 вискозометрический «Соматос-В»; pH метр-милливольтметр pH-410; овоскоп ОВ-10; бутирометры 1-40 и 1-6, бинокулярный микроскоп «Альтами БИО-1», pH-метр для молока HI 99161, pH-метр для мяса pH-150 МИ, центрифуга лабораторная ОКА, рефрактометр ИРФ-454 Б2 М.
	Читальный зал библиотеки помещение для самостоятельной работы. Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет.