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 кормления

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство дрожжей

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2025

Составитель: ассистент, к.б.н. Фаттахова З.Ф.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры кормления «21» апреля 2025 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:
профессор, д.б.н. Ахметзянова Ф.К.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

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

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор Равилов Р.Х.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института «Казанская академия ветеринарной медицины имени 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 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Производство дрожжей» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		
ОПК-1.1	Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	**Знать**: историю развития дрожжевого производства, биологические особенности дрожжей сахаромицетов, технологические этапы производства дрожжей, различия в схемах производства дрожжей. **Уметь**: давать характеристику сырью, используемому в дрожжевом производстве. **Владеть**: основными методами, способами и средствами производства дрожжей.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 8 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Промышленная микробиология», «Общая микробиология», «Биотехнологии бродильных производств», «Технологии ферментных препаратов», «Органическая химия».

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин и/или практик: «Биотехнология хлебопекарного производства», «Основы генетической инженерии», «Технология продуктов специального назначения», «Преддипломная практика».

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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 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**)**	**71**

в том числе:	
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	28
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	28 4
- зачет, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**37**
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	10
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	17
- выполнение курсового проекта (работы), час	0
- подготовка к зачету, час	10
Общая трудоемкость час	**108**
з.е.	**3**

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	очно	очно	очно
1	История развития дрожжевого производства	4	-/-	4	4
2	Характеристика сырья для дрожжевого производства	4	6/8	18	10
3	Основные и вспомогательные материалы при производстве дрожжей	8	4/6	18	6
4	Жизнедеятельность дрожжей в процессе накопления биомассы	8	2/8	18	10
5	Производство кормовых дрожжей	4	2/6	12	7
	Итого	28	14/28	70	37

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)	
		очно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	**Раздел 1. История развития дрожжевого производства**		
Лекции			
1.1	История развития дрожжевого производства. Современное состояние отрасли	4	0
Лабораторные и практические работы не предусмотрены			
2	**Раздел 2. Биологические особенности дрожжей-сахаромицетов**		
	Лекции		
2.1	Расы дрожжей. Строение дрожжевой клетки. Химический состав дрожжей.	4	0
Практические работы			
2.2	Техника безопасности при работе в производственной лаборатории и биологические особенности дрожжей сахаромицетов	4	0
2.3	Изучение морфологии дрожжей	4	0
Лабораторные работы			
2.4	Отбор проб свекловичной мелассы и определение его органолептических показателей	2	0
2.5	Определение массовой доли сухих веществ и сбраживаемых (ферментируемых) сахаров в мелассе	2	0
2.6	Определение массовой доли редуцирующих веществ, кальция и pH мелассы	2	0
3	**Раздел 3. Основные и вспомогательные материалы при производстве дрожжей**		
Лекции			
3.1	Характеристика сырья для дрожжевого производства	2	0
3.2	Основные и вспомогательные материалы при производстве дрожжей	2	0
3.3	Организация производства. Санитарная обработка оборудования	4	0
Практические работы			
3.4	Питательные среды для дрожжей.	2	0
3.5	Методы определения сухих веществ мелассы.	4	0
Лабораторные работы			
3.6	Контроль дрожжевого производства. Выход дрожжей и потери при хранении	2	0
3.7	Отбор проб и определение влажности дрожжей	2	0
4	**Раздел 4. Жизнедеятельность дрожжей в процессе накопления биомассы**		

Лекции			
4.1	Питание дрожжей. Аэрация и ее значение в дрожжевом производстве	2	0
4.2	Производство маточных (засевных дрожжей)	2	0
4.3	Размножение товарных дрожжей при выращивании разными способами.	4	0
Практические работы			
4.3	Получение элективной культуры дрожжей	4	0
4.4	Кислотность и осмоустойчивость дрожжей.	2	0
4.5	Основные показатели процесса культивирования дрожжей	2	0
	Лабораторные работы		
4.6	Органолептическая оценка качества и определение подъемной силы дрожжей	2	0
5	**Раздел 5. Производство кормовых дрожжей**		
Лекции			
5.1	Общая характеристика кормовых дрожжей. Схема производства кормовых дрожжей	4	0
Практические работы			
5.2	Количественный учет дрожжей.	2	2
5.3	Расчет основных технологических показателей	4	2
Лабораторные работы			
5.4	Пробная лабораторная выпечка с различными видами дрожжей	2	0

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

1. Качмазов, Г. С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство: учебное пособие / Г. С. Качмазов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 224 с. — ISBN 978- 5-8114-1343-0. — Текст: электронный// Лань: электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4126

2. Москвичева А.Б., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 16 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ): не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Производство дрожжей».

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

Основная учебная литература:

1. Темникова О.Е. Технология хлебопекарных дрожжей: учебное пособие / Темнико- ва О.Е., Чалдаев П.А. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 60 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111660.html

2. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изде- лий: учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. - Омск: Омский ГАУ, 2017. — 123 с.— ISBN 978-5-89764-593-0. — Текст: электронный // Лань элек- тронно-библиотечная система. — URL: https://e-lanbook.com/book/100944

3. Госманов, Р.Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов: учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. — 2- е изд., испр. — Санкт- Петербург: Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1737-7 Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211853

4. Рябцева, С. А. Дрожжи в переработке молочного сырья / С. А. Рябцева, А. А. Котова, А. А. Скрипнюк. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-507-46957-4.— Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/324980

Дополнительная учебная литература:

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369

2. 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

3. Качмазов, Г. С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство : учебное пособие для СПО / Г. С. Качмазов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-8542-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177025

4. Ордина, Н. Б. Биологическая безопасность пищевых систе : 2019-08-27 / Н. Б. Ордина. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123435

5. Фирсов, Г. М. Биологическая безопасность в лабораториях : учебное пособие / Г. М. Фирсов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112348

6. Хозиев, А. М. Производство дрожжей : учебно-методическое пособие / А. М. Хозиев, В. Б. Цугкиева, Э. В. Рамонова ; составители А. М. Хозиев [и др.]. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2019. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134559

7. Хозиев, О. А. Технология пивоварения : учебное пособие для вузов / О. А. Хозиев, А. М. Хозиев, В. Б. Цугкиева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 560 с. — ISBN 978-5-507-52154-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/440090

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

1. Программный комплекс «Корм Оптима Эксперт» (модуль «Комбикорм», «Рацион», «Премикс»), версия 2018.3.1.6240
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ https://mcx.gov.ru
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» https://urait.ru
4. ООО «Электронная библиотечная система Лань» e.lanbook.com
5. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart https://www.iprbookshop.ru
6. ООО «ПОЛПРЕД Справочники» https://polpred.ru
7. Национальная электроннаябиблиотека НЭБ https://rusneb.ru
8. ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА» eLIBRARY.RU https://elibrary.ru
9. Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» https://antiplagius.ru/servisy
10. ООО «Профобразование» «ВКР-СМАРТ» https://vkr-smart.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

-после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;

-выделить маркерами основные положения лекции;

-структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

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.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

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

1. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
2. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
3. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
4. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

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 практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности 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 практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Методические указания к лекционным занятиям.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Москвичева А.Б., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 16 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	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 10 Домашняя Код продукта 00326-1000-00000-AA892. 2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная. 3. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License (GPL). 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».
Практические/лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 339 для проведения занятий лекционного типа. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный, экран, ноутбук.

Практические занятия	Учебная аудитория № 247 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 учебная, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
	Учебная аудитория № 249 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, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
	Учебная аудитория № 263 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 учебная, 9 компьютеров.
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория № 256 для проведения лабораторных занятий. Лабораторная мебель: лабораторные столы и стулья; вытяжной шкаф; сейфы. Химическая посуда: пробирки, колбами, стаканы, пипетки, склянки, бюретки; стенды, плакаты; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2; аналитические весы ВЛКТ-500-М, ВЛР-200-Г; лабораторная электроплитка; дистилляционная система 2002 (GFL); спектрофотометр UNICO 2804; портативный pH-метр Hi 83141; холодильник Смоленск-2; вертикальная камера для электрофореза VE-4; анализатор влажности Эвлас 2М; рефрактометр ИРФ-23; дистилляционная система UDK 132; выпариватель влаги Кварц-ВВМ; мешалка магнитная ММ-5-1; центрифуга РТ-1 У4.2; РН-метр-150М; измельчитель QC-114; термостат МА-59002АА; размельчитель тканей РТ-1; водяная баня LP-516; электроводонагреватель ЭВБО-17; шкаф сушильный электрический LP-303 и UT-4610; печка муфельная электрическая FT-20-36-10P; спектрофотометр UV-1280; электроплитка Tester PE 10 White, шейкер-термостат St-3m; дистиллятор АЭ-14-я-ФП-01; pH-метр-410; мини-центрифуга FVL-2400N; рефрактометра Master-Milk; нитрат-тестер NUC-019-1; нитрат-тестер SOEKS; весы электронные ВК-300.1; шкаф сушильный Ut 4610; анализатор клетчатки АКВ-6; оборудования для определения протеина Velp; микроскоп бинокулярный XSP-107 E; анализатор 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.
Самостоятельная работа	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.