

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 13:57:32
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Чувашский государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)
 Кафедра Биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной
 и научной работе

 Л.М. Иванова
 17.04.2025 г.

Б1.В.ДВ.06.01

Биотехнологические основы хлебопекарного производства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
 Направленность (профиль) Технология продуктов питания из растительного сырья

Квалификация **Бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 48
 самостоятельная работа 60

Виды контроля:
 зачет с оценкой

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. с.-х. наук, доц., Ятрушева Е.С.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Биотехнологические основы хлебопекарного производства" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041).
2. Учебный план: Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность (профиль) Технология продуктов питания из растительного сырья, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьева Н.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьева Н.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	овладение теоретическими знаниями в области биотехнологических процессов хлебопекарного производства, основанных на биохимических и микробиологических процессах созревания полуфабрикатов, а также на достижениях в области молекулярной биологии, генной инженерии и
1.2	генетики, приобретение практических навыков работы с биотехнологическими системами в хлебопекарном производстве, развитие способностей к самостоятельному решению задач по оптимизации их работы на основе полученных теоретических знаний;
1.3	приобретение знаний о биотехнологических процессах, протекающих при приготовлении хлеба, современных методах оценки биотехнологических свойств сырья, методах регулирования биотехнологических свойств сырья и качества хлеба.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Учебная практика, технологическая практика
2.1.2	Учебная практика, ознакомительная практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научные основы кондитерского и макаронного производства
2.2.2	Производственная практика, организационно-управленческая практика
2.2.3	Производственная практика, технологическая практика
2.2.4	Технология производства макаронных изделий
2.2.5	Технология хлеба и хлебобулочных изделий
2.2.6	Безопасность и контроль качества сырья и продуктов из растительного сырья
2.2.7	Технология кондитерских изделий
2.2.8	Организация производства продуктов из растительного сырья

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3. Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья	
ПК-3.1 Готовит предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки растительного сырья	
ПК-3.2 Проводит математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ и расчет производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств пищевой продукции на автоматизированных технологических линиях для оценки эффективности производства и технико-экономического обоснования строительства новых производств, реконструкции и модернизации технологических линий и участков в целях оптимизации производства, разработки новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья	
ПК-3.3 Организует работы по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные понятия и механизмы биотехнологических процессов хлебопекарного производства;
3.1.2	- существующие методы оценки биотехнологических свойств сырья и полуфабрикатов, биотехнологические и микробиологические процессы, протекающие при их созревании, состав микрофлоры и особенности производства биотехнологических полуфабрикатов, используемых в хлебопекарном производстве (дрожжи, жидкие дрожжи, закваски).
3.2	Уметь:
3.2.1	- правильно подобрать метод для оценки свойств полуфабрикатов хлебопекарного производства, на основании полученных данных делать заключения о качестве полуфабрикатов;
3.2.2	- повышать биотехнологические свойства дрожжей и заквасок путем их активации;
3.2.3	- интенсифицировать процессы тестоприготовления с использованием современных ферментных препаратов, основываясь на данных о природе их влияния на структурные компоненты объектов хлебопекарного производства.

3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- теоретического и экспериментального исследования в области биотехнологии хлебопекарного производства методами техно-химического контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, навыками улучшения качества готовых изделий за счет оптимизации процессов созревания и улучшения биотехнологических свойств полуфабрикатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Роль биотехнологических процессов в производстве хлеба.							
Роль биотехнологических процессов в производстве хлеба. /Лек/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Основные биохимические и микробиологические процессы хлебопекарного производства. Виды брожения в хлебопекарных полуфабрикатах. /Лек/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей. /Лек/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	0	Дискуссия
Биотехнологические процессы при брожении пшеничных полуфабрикатов. /Лек/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Интенсификация процессов тестоприготовления на основе ферментных препаратов. /Лек/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	0	Проблемная лекция
Биотехнологические процессы при приготовлении ржаных и ржано-пшеничных полуфабрикатов. /Лек/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	0	Проблемная лекция
История развития научных основ хлебопекарного производства. Развитие биохимических, микробиологических и биотехнологических исследований хлебопекарного производства. Роль биохимических и микробиологических процессов в основных стадиях хлебоприготовления. Определение понятия биотехнологических процессов хлебопекарного производства. Особенности этих процессов в объектах хлебопекарного производства. /Пр/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	

Обмен веществ, происходящий при жизнедеятельности дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий в анаэробных условиях. Спиртовое брожение в полуфабрикатах и их разрыхление. Теоретический и фактический баланс спиртового процесса брожения в тесте. Особенности процесса брожения сушеных дрожжей. Кинетика процесса сбраживания сахаров и константа Михаэлиса - Ментона. Роль различных факторов в этом процессе. Аэробное окисление углеводов ферментами дрожжей. Молочнокислое брожение. Другие виды брожения и их возбудители (бутиленгликолевое, пропионовокислородное, маслянокислое, ацетоно-бутиловое, ацетоноэтиловое, сбраживание пентоз). Влияние различных факторов на активность микрофлоры пшеничных полуфабрикатов и значение целенаправленного регулирования жизнедеятельности микроорганизмов в хлебопекарных полуфабрикатах различного назначения. /Пр/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	0	Работа в малых группах
Строение дрожжевой клетки и ферменты дрожжевой клетки. Конститутивные и адаптивные ферменты. Эндо- и экзоферменты. Биологическая активность дрожжей. Штаммы и расы дрожжей для хлебопечения. Роль процесса спиртового брожения в отечественных и зарубежных ускоренных технологиях. Методы оценки свойств хлебопекарных дрожжей. Особенности применения прессованных, сушеных и инстантных дрожжей. Анализ методов оценки свойств дрожжей во взаимосвязи с прогнозированием качества хлеба. Биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей. Бродильная активность дрожжей. Способы повышения биотехнологических свойств хлебопекарных дрожжей. Активация хлебопекарных дрожжей и современный подход к ее оценке. Питательные среды для активации дрожжей. Нетрадиционные способы повышения активности микроорганизмов и процессы, лежащие в их основе. Методы стабилизации биотехнологических свойств хлебопекарных дрожжей. /Пр/	5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Брожение пшеничного теста на хлебопекарных дрожжах. Основные закономерности кинетики газообразования и изменения содержания углеводов при брожении теста. Критерий определения готовности при созревании полуфабрикатов. Законы тестоприготовления. Изменение содержания органических кислот, общей и активной кислотности, белковых веществ в тесте. Особенности спиртового брожения при опарном и безопарном способах тестоприготовления. /Пр/	5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	0	Работа в малых группах

Протеолитические ферменты и их роль в тестоприготовлении. Ферментативные гидролизаты растительных и животных белков как фактор интенсификации тестоприготовления. Амилолитические ферменты (- и -амилазы, глюкоамилаза). Высокоосахаренные ферментативные полуфабрикаты из крахмалсодержащего сырья, ржи, овощные и фруктовые гидролизаты. Фруктофуранозидаза. Галактозидаза. Получение и использование ферментативных гидролизатов молочной сыворотки. Липолитические ферменты и их роль в тестоприготовлении. /Пр/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Микрофлора ржанных заквасок и теста. Классификации молочнокислых бактерий. Чистые культуры молочнокислых бактерий. Лактобактерин. Виды заквасок и их применение при приготовлении ржаного хлеба. Закономерности изменения кислотности, белковых веществ, углеводного комплекса при брожении ржанных полуфабрикатов. Роль углерод- и азотсодержащих компонентов, витаминов, биостимуляторов и минеральных веществ в жизнедеятельности микроорганизмов. /Пр/	5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	0	Работа в малых группах
Новые добавки при приготовлении жидких ржанных заквасок. Модификация питательных смесей для культивирования микроорганизмов (жидких ржанных заквасок). /Пр/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Влияние различных способов повышения биотехнологических свойств ржанных заквасок на качество хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. /Ср/	5	30	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Влияние различных способов активации дрожжей на качество пшеничного хлеба. Влияние различных биологических разрыхлителей на качество пшеничного хлеба /Ср/	5	30	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
/ЗачётСОц/	5	0	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Сущность пропионовокислого брожения и применение пропионово-кислых бактерий в тестоприготовлении.
2. Современные теории кинетики газообразования в тесте.
3. Показатели качества прессованных дрожжей и их взаимосвязь с качеством хлеба.
4. Основы моделирования питательных сред для активации дрожжей
5. Сущность способов повышения биотехнологических свойств хлебопекарных дрожжей.
6. Роль и особенности спиртового брожения в ускоренных технологиях.
7. Физико-химические способы повышения активности хлебопекарных дрожжей и сущность процессов, лежащих в их основе.
8. Сущность техно-химического контроля качества жидких дрожжей.
9. Особенности микрофлоры ржанных заквасок и роль компонентов-стимуляторов их жизнедеятельности.
10. Технологии разводочных циклов приготовления ржанных заквасок.
11. Технологии приготовления ржаного теста и их анализ.
12. Новые добавки в приготовлении жидких ржанных заквасок.

13. Роль липолитических ферментов в тестоприготовлении.
14. Роль протеолитических ферментов в тестоприготовлении.
15. Роль амилолитических ферментов в тестоприготовлении.
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену
Не предусмотрено УП.
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)
Не предусмотрено УП.
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
Тематика рефератов:
1. Сущность пропионовокислого брожения и применение пропионово-кислых бактерий в тестоприготовлении.
2. Современные теории кинетики газообразования в тесте.
3. Показатели качества прессованных дрожжей и их взаимосвязь с качеством хлеба.
4. Основы моделирования питательных сред для активации дрожжей
5. Сущность способов повышения биотехнологических свойств хлебопекарных дрожжей.
6. Роль и особенности спиртового брожения в ускоренных технологиях.
7. Физико-химические способы повышения активности хлебопекарных дрожжей и сущность процессов, лежащих в их основе.
8. Сущность техно-химического контроля качества жидких дрожжей.
9. Особенности микрофлоры ржанных заквасок и роль компонентов-стимуляторов их жизнедеятельности.
10. Технологии разводочных циклов приготовления ржанных заквасок.
11. Технологии приготовления ржаного теста и их анализ.
12. Новые добавки в приготовлении жидких ржанных заквасок.
13. Роль липолитических ферментов в тестоприготовлении.
14. Роль протеолитических ферментов в тестоприготовлении.
15. Роль амилолитических ферментов в тестоприготовлении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Жарикова И. М., Малютина Т. Н., Литвяк В. В.	Биотехнологические основы хлебопекарного производства: учебное пособие	Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019	Электрон ный ресурс
Л1.2	Корячкина С. Я.	Биотехнологические основы хлебопекарного производства: учебное пособие	Оренбург: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2023	Электрон ный ресурс
Л1.3	Гришина Е. С.	Технология хлебопекарного производства: учебное пособие	Омск: Омский ГАУ, 2020	Электрон ный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пашенко Л. П., Жаркова И. М.	Технология хлебобулочных изделий: учебное пособие	М.: КолосС, 2008	14
Л2.2	Пономарева Е. И., Лукина С. И., Алехина Н. Н.	Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электрон ный ресурс
Л2.3	Апаршева В. В., Дворецкий Д. С.	Использование альгофлоры в технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: учебное пособие	Тамбов: ТГТУ, 2021	Электрон ный ресурс
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	KOMPAS-3D			
6.3.1.2	MozillaFirefox			
6.3.1.3	7-Zip			
6.3.1.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс			
6.3.1.5	Электронный периодический справочник «Система Гарант»			
6.3.1.6	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
315	Лек	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Acer (1 шт.), интерактивная доска (1 шт.), моноблок Acer Aspire C22-865 (1 шт.)) и учебно-наглядные пособия, столы (28 шт.), стулья ученические (54 шт.), стул для преподавателя (1 шт.), трибуна.
314	Пр	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Acer (1 шт.), интерактивная доска (1 шт.), моноблок Acer Aspire C22-865 (16шт.)) и учебно-наглядные пособия, стол компьютерный (16 шт.), кресла (16 шт.), кондиционер (1 шт.)
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного и практического типов. Самостоятельная работа проводится в форме изучения теоретического курса и подготовки к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса moodle. Форма контроля – зачет с оценкой. Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе библиотеки ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течении всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения). Основным видом самостоятельной работы студентов является теоретическая подготовка к практическим занятиям, а также проработка теоретических вопросов по пройденным темам лекционных и практических занятий.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____