

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе:  
ФИО: Бакин Георгий Александрович  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 12.11.2025 13:26:22  
Уникальный образковый ключ:  
f2f55155d93070be649181206093e1db26bb603c



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт технологический  
Кафедра управления качеством и товароведения продукции

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического  
института Бакин И.А.

“ 29 ” 08

2025 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.13 Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 19.04.01 Биотехнология

Направленность: Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик(и): Дунченко Н.И. д.т.н., профессор

Михайлова К.В., к.т.н.,

«25» 08. 2025г.

Рецензент: Бредихин С.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

«25» 08. 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения Направленность: Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры управления качеством и товароведение продукции протокол № 1 от «25»08.2025 г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой  
управления качеством и товароведения  
продукции, д.т.н., проф. Янковская В.С.

«25» 08. 2025г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии технологического института протокол №1 от «28» 08. 2025г. д.т.н., проф. Дунченко Н.И.

«28» 08. 2025г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой  
управления качеством и товароведения  
продукции, д.т.н., проф. Янковская В.С.

«25» 08. 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ  
*Зам. директора ЦНБ*

Еремова А.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	16
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....	17
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	19
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20

## **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.13 «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья» для подготовки магистра по направлению: 19.04.01 «Биотехнология», направленности «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»**

**Цель освоения дисциплины:** изучению процессов биотрансформации пищевого сырья под действием микробных культур и ферментных препаратов. Подробно изучаются химический состав сырья животного происхождения, микроорганизмы, ферменты, ферментные препараты, применяемые в биотрансформации животного сырья и продукты биотехнологии животного сырья. Подробно изучается состав традиционного растительного сырья, микроорганизмы, ферменты, ферментные препараты и их применение в пищевой промышленности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть дисциплины по выбору учебного плана по направлению 19.04.01 «Биотехнология».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Сырьевые ресурсы биотехнологии.**

**Тема 1. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств.**

Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Источники углерода, азота и фосфора, как основных компонентов питательных сред. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии

**Раздел 2. Биотехнология на основе сырья растительного происхождения**

**Тема 1. Особенности химического состава основного растительного сырья**

Строение растительной клетки. Пищевые волокна. Белки. Липиды. Красящие и дубильные вещества. Минеральные вещества. Витамины и витаминоподобные вещества. Основное растительное сырье и отходы пищевых производств, используемые в биотехнологии

**Тема 2. Биотехнология на основе переработки растительного сырья в получении пищевых добавок, ферментных препаратов и микробных биомасс**

Растительное сырье в получении ферментных препаратов. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. Микромицеты в питании человека. Съедобные водоросли. Промышленное производство хлебопекарных дрожжей.

**Раздел 2. Биотехнология на основе сырья животного происхождения**

**Тема 1. Характеристика молочного сырья. Биотехнологический потенциал молочного сырья.**

Молоко как полидисперсная система. Пищевая и биологическая ценность. Функционально - технологические свойства молочного сырья, их направленное регулирование за счет использования процессов мембранного разделения, экстракции, концентрирования, теплового воздействия и ферментирования. Характеристика молочного сырья. Основное оборудование, используемое в молочной промышленности

**Тема 2. Характеристика сырья животного происхождения. Ткани животных организмов – источники пищевых и биологически активных веществ.**

Гормональное сырьё. Сбор и первичная обработка как этапы технологического процесса получения препаратов. Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии мясопродуктов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 ч/3 зач.ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья» изучению процессов биотрансформации пищевого сырья под действием микробных культур и ферментных препаратов. Подробно изучаются химический состав сырья животного происхождения, микроорганизмы, ферменты, ферментные препараты, применяемые в биотрансформации животного сырья и продукты биотехнологии животного сырья. Подробно изучается состав традиционного растительного сырья, микроорганизмы, ферменты, ферментные препараты и их применение в пищевой промышленности.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе.**

Дисциплина «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья» является вариативной дисциплиной по выбору. В дисциплине «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья» реализуются требования ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.01 «Биотехнология».

Дисциплина «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Пищевые добавки в биотехнологиях пищевых продуктов», «Пищевая биотехнология», «Биотехнология кисломолочных продуктов», «Биотехнология мяса и мясных продуктов», «Биотехнология сыров».

Особенностью дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения задач по безопасности продуктов питания.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 ч/3 зач.ед., их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций1 (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
				знать	уметь	владеть	
1.	ОПК-4	Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности					
2	ОПК-4.1	Знает современные методы, технологии и оборудование для лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	современные методы, технологии и оборудование для лабораторных исследований в области профессиональной деятельности				
3	ОПК-8	Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности					
4	ОПК-8.1	Проводит анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок		Проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических			

				разработок	
5	ПКос-2	Способен разрабатывать новые пищевые биотехнологии и новые биотехнологии БАВ			
6	ПКос-2.1	Решает научно-исследовательские задачи в области пищевых биотехнологий и биотехнологий БАВ, с учетом фундаментальных и прикладных знаний	информацию об актуальных результатах исследований в области пищевых биотехнологий и биотехнологий БАВ, с учетом фундаментальных и прикладных знаний	использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевых биотехнологий и биотехнологий БАВ и применять теоретические и (или)экспериментальные методы исследований	знаниями в области пищевой биотехнологии, навыками работы с биологическими объектами.
7	ПКос-2.2	Владеет методами научных исследований			методами научных исследований
8	ПКос-2.3	Способен организовать научные исследования		организовать научные исследования	
9	ПКос-3	Способен разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой промышленности			
10	ПКос-3.2	Разрабатывает рекомендации по формированию рациона питания при различных неинфекционных заболеваниях	физиологические потребности в макро- и микронутриентах, их коррекции с учетом имеющейся патологии людей	разрабатывать рекомендации по питанию людей	основными принципами диетотерапии с целью оценки общего состояния и нутритивного статуса дюлей для формирования рациона
11	ПКос-3.3	Совершенствует режимы и параметры технологического процесса для получения	особенности технологического	разрабатывать биотехнологические	методологией прогнозирования

		продукции с заданными характеристиками	процесса получения биотехнологических продуктов питания с заданными характеристиками	продукты питания с заданными характеристиками	показателей качества и безопасности биотехнологических продуктов питания с заданными характеристиками
--	--	--	--	---	---



## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	в т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
<b>Аудиторная работа</b>	<b>16/2</b>	<b>16/2</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8/2	8/2
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	87,65	87,65
<i>Подготовка к зачет с оценкой (контроль)</i>	4	4
Вид промежуточного контроля:	зачет с оценкой	

## 4.2 Содержание дисциплины

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. Сырьевые ресурсы биотехнологии. Тема 1. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств.	32	2	2	-	-	28
Раздел 2. Биотехнология пищевых продуктов на основе сырья растительного происхождения Тема 1. Особенности химического состава основного растительного сырья Тема 2. Биотехнология производства пищевых добавок, ферментных препаратов на основе растительного сырья	32	2	2	-	-	28
Раздел 3. Биотехнология пищевых продуктов на основе сырья животного происхождения Тема 1. Характеристика молочного сырья. Биотехнологический потенциал молочного сырья.	39,65	4	4/2	-	-	31,65

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
Тема 2. Характеристика сырья животного происхождения. Животное сырье – источник функциональных и биологически активных веществ.						
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	-		0,35	-
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	4	-	-	-	-	4
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>8/2</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>91,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>8/2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>91,65</b>

## **Раздел 1. Сырьевые ресурсы биотехнологии.**

### **Тема 1. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств.**

Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Источники углерода, азота и фосфора, как основных компонентов питательных сред. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии

Отходы переработки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и вторичные сырьевые ресурсы, используемые в качестве сырья в биотехнологическом производстве.

### **Раздел 2. Биотехнология пищевых продуктов на основе сырья растительного происхождения**

#### **Тема 1. Особенности химического состава основного растительного сырья**

Строение растительной клетки. Пищевые волокна. Белки. Липиды. Красящие и дубильные вещества. Минеральные вещества. Витамины и витаминоподобные вещества. Основное растительное сырье и отходы пищевых производств, используемые в биотехнологии

#### **Тема 2. Биотехнология производства пищевых добавок, ферментных препаратов на основе растительного сырья**

Растительное сырье в получении ферментных препаратов. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. Микромицеты в питании человека. Съедобные водоросли. Промышленное производство хлебопекарных дрожжей.

### **Раздел 3. Биотехнология пищевых продуктов на основе сырья животного происхождения**

#### **Тема 1. Характеристика молочного сырья. Биотехнологический потенциал молочного сырья.**

Молоко как полидисперсная система. Пищевая и биологическая ценность. Функционально - технологические свойства молочного сырья, их направленное регулирование за счет использования процессов мембранного разделения, экстракции, концентрирования, теплового воздействия и ферментирования. Характеристика молочного сырья. Основное оборудование, используемое в молочной промышленности

#### **Тема 2. Характеристика сырья животного происхождения. Животное сырье – источник функциональных и биологически активных веществ.**

Гормональное сырьё. Сбор и первичная обработка как этапы технологического процесса получения препаратов. Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии мясопродуктов.

### 4.3 Лекции/практические/ занятия

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Сырьевые ресурсы биотехнологии и. Тема 1.	Лекция №.1 Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств	ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2	-	2
2.	Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств.	Практические занятия № 1 Принципы приготовления питательных сред для штаммов-продуцентов. Типы питательных сред и стерильность		Защита практической работы	2
3.	Раздел 2. Биотехнология на основе сырья растительного происхождения	Лекция №.2 Особенности химического состава основного растительного сырья. Растительное сырье в получении ферментных препаратов	ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2		2
4.	Тема 1. Особенности химического состава основного растительного сырья Тема 2. Биотехнология на основе переработки растительного сырья в получении	Практические занятия № 2 Морфологические особенности дрожжей		Защита практической работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	пищевых добавок, ферментных препаратов и микробных биомасс				
5.	Раздел 3. Биотехнология на основе сырья животного происхождения	Лекция №.3 Характеристика молочного сырья. Биотехнологический потенциал молочного сырья.	ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2	-	2
6.	Тема 1. Характеристика молочного сырья. Биотехнологический потенциал молочного сырья.	Практические занятия № 3 Микробный синтез молочной кислоты		Защита практической работы, Решение ситуационных задач	2/2
7.	Тема 2. Характеристика сырья животного происхождения.	Лекция №.4 Характеристика сырья животного происхождения. Ткани животных организмов – источники пищевых и биологически активных веществ.		-	2
8.	Ткани животных организмов – источники пищевых и биологически активных веществ.	Практические занятия № 4 Закономерности роста микроорганизмов в глубинной культуре		Защита практической работы	2

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5в

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1. Сырьевые ресурсы биотехнологии	
2.	Тема 1. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых	Источники углерода, азота и фосфора, как основных компонентов питательных сред. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Отходы переработки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	биотехнологических производств	вторичные сырьевые ресурсы, используемые в качестве сырья в биотехнологическом производстве. ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2
3.	Раздел 2. Биотехнология на основе сырья растительного происхождения	
4.	Тема 1. Особенности химического состава основного растительного сырья	Красящие и дубильные вещества. Минеральные вещества. Витамины и витаминоподобные вещества. ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2
5.	Тема 2. Биотехнология на основе переработки растительного сырья в получении пищевых добавок, ферментных препаратов и микробных биомасс	Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. Микромицеты в питании человека. Съедобные водоросли. ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2
6.	Раздел 3. Биотехнология на основе сырья животного происхождения	
7.	Тема 1. Характеристика молочного сырья. Биотехнологический потенциал молочного сырья.	Функционально - технологические свойства молочного сырья, их направленное регулирование за счет использования процессов мембранного разделения, экстракции, концентрирования, теплового воздействия и ферментирования. Основное оборудование, используемое в молочной промышленности ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2
8.	Тема 2. Характеристика сырья животного происхождения. Ткани животных организмов – источники пищевых и биологически активных веществ.	Гормональное сырьё. Сбор и первичная обработка как этапы технологического процесса получения препаратов. Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в технологии мясопродуктов. ОПК-4.1; ОПК-8.1; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Лекция №.2	Л	Интерактивная	2

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
	Особенности химического состава основного растительного сырья. Растительное сырье в получении ферментных препаратов		лекция	
2	Лекция №.4 Характеристика сырья животного происхождения. Ткани животных организмов – источники пищевых и биологически активных веществ.	Л	Интерактивная лекция	2

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итомам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерные тесты текущего контроля:

1. Какие свойства микроорганизмов нужно учитывать при выборе их для культивирования:

- а) морфологические
- б) специфические
- в) физические
- г) никакие

2. Твердофазная культивация используется для культивирования:

- а) дрожжей и бактерий
- б) только мицелиальных грибов
- в) только дрожжей
- г) мицелиальных грибов и дрожжей

3. Увеличение температуры при твердофазной ферментации \_\_\_\_\_ метаболической  
деятельности организмов:

- а) причина
- б) следствие
- в) ингибитор
- г) цель

4. Применение ферментных препаратов позволяет \_\_\_\_\_ технологические процессы:

- а) ингибировать
- б) катализировать
- в) интенсифицировать
- г) стабилизировать

5. Ферментный препарат отличается от чистого фермента тем, что в нём присутствуют:

- а) концентрированные вещества
- б) балластные вещества
- в) необходимые вещества
- г) ТФП

6. Продуцентами ферментов могут быть:

- а) грибы и дрожжи
- б) бактерии, грибы, дрожжи, актиномицеты

- в) только бактерии
  - г) только актиномицеты
7. К недостаткам ТФФ относят:
- а) неравномерный рост колонии
  - б) большие затраты на оборудование
  - в) большое образование сточных вод
  - г) тяжёлое отделение продукта от субстрата
- 8 Укажите, какой фермент катализирует процесс получения молочной кислоты:
- а) алкогольоксидаза
  - б) лактатдегидрогеназа
  - с) лактатоксидаза
  - д) липаза
9. При производстве ферментных препаратов строгий контроль не ведётся по такому параметру как:
- а) температура
  - б) стерильность среды
  - в) освещённость
  - г) pH
- 10 Основным видом сырья для биотехнологического способа получения лимонной кислоты является ...
- а) этанол
  - б) сахароза
  - в) мальтоза
  - г) меласса
- 11 Основным видом сырья для биотехнологического способа получения уксусной кислоты является ...
- а) этанол
  - б) крахмал
  - с) меласса
  - д) глюкоза

#### Примерные вопросы к зачету с оценкой

1. Ткани животных организмов как источники биологически активных веществ.
2. Виды сырья и химический состав отходов перерабатывающей промышленности.
3. Биотехнологические процессы при получении кисломолочных продуктов,
4. сыра, сливочных и растительных масел.  
Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
5. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
6. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
7. Критерии и выбор сырья для биотехнологического производства пищевой продукции.
8. Биотехнология твердофазного культивирования микроорганизмов для получения ферментных препаратов и органических кислот.
9. Источники углерода, азота, минерального питания и стимуляторов роста клеток, применяемые в биотехнологическом производстве.
10. Отходы переработки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и вторичные сырьевые ресурсы, используемые в качестве сырья в биотехнологическом производстве.
11. Строение растительной клетки.

12. Белки растительного сырья
13. Липиды растительного сырья
14. Красящие и дубильные вещества растительного сырья
15. Минеральные вещества, витамины и витаминоподобные вещества
16. Растительное сырье в получении ферментных препаратов
17. Растительное сырье в получении микромицетов и их роль в питании человека
18. Растительное сырье в промышленном производстве хлебопекарных дрожжей
19. Переработка молочной сыворотки для получения биологически активных веществ
20. Структурообразователи белковой природы: сырье, методы выделения, структура и свойства.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Зачет с оценкой	Критерии оценивания
Зачет с оценкой	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, практически полностью или частично с пробелами; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Незачет с оценкой	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Гиро, Т.М. Биотехнология продуктов животноводства: Учебное пособие / сост. Т. М. Гиро; сост.: О.Н. Красуля, А.С. Куприй; рец.: И.Ф. Горлов, Н.В. Неповинных; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. — 78 с.
2. Рогов И.А., Дунченко Н.И., Позняковский В.М. и др. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям высшего профессионального образования: 110500 - Ветеринарно-санитарная экспертиза (бакалавриат), специальность 110501 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза"; а также для направления 260300 - Технология сырья и продуктов животного происхождения: специальности 260301 - "Технология мяса и мясных продуктов", 260302 - "Технология рыбы и рыбных продуктов", 260303 - "Технология молока и молочных продуктов"; для специальностей 240901 - "Биотехнология" и 240902 - "Пищевая биотехнология", а также для специальности 200503 - "Стандартизация и сертификация" / И. А. Рогов [и др.]. - Новосибирск : СГУ, 2007. – 224 с.
3. Калашникова, Е.А. Современные аспекты биотехнологии : учебно-методический комплекс / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 125 с.
4. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология : учебник для студ. вузов / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. - М. : КолосС, 2004. - . - ISBN 5-9532-0104-4.



## 7.2 Дополнительная литература

1. Антипова Л. В. Химия пищи: учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018. - 854 с.
2. Лаврова, Н.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлениям / Н. В. Лаврова. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 207 с.
3. Сидоренко, О.Д. Техническая микробиология продукции животноводства: учебное пособие - 2-е издание, переработанное и дополненное / О.Д. СИДОРЕНКО, Е. В. ЖУКОВА; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2021. — 224 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elibr.timacad.ru/dl/full/s19052022mikrobiologiya.pdf>.

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции".
2. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ.
3. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ с изм. и доп.
4. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992 г. № 2300/1-1: с изм. и доп.
5. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

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

1. [www.rospotrebnadzor.ru](http://www.rospotrebnadzor.ru)(открытый доступ)
2. [www.altrpn.ru](http://www.altrpn.ru)(открытый доступ)
3. <http://www.btk-online.ru> (открытый доступ)
4. <http://www.euro.> (открытый доступ)
5. <http://www.usfoods.ru> (открытый доступ)
6. <http://www.chinawindow.ru> (открытый доступ)
7. [www.fst.vt.edu](http://www.fst.vt.edu) (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2

<p>Учебная лаборатория для проведения практических, лабораторных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 1, аудитории № 305,323,110,112)</p>	<p>Аквадистиллятор электрический ДЭ-М  Фотометр фотоэлектрический КФК-3-«ЗОМЗ»  Центрифуга СМ-12  Мешалка магнитная HS/HS-Pro/HS-Pro Digital  Овоскоп настольный ОН-10  Рефрактометр ИРФ-454 Б2М  рН-метр рН-150МИ  Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ  Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ  Микроскоп медицинский МИКМЕД-5 (3 шт.)  Баня водяная многоместная ТБ-4А ТБ-6А  Мешалка магнитная с подогревом JK-DMS-ProNI  Лактан 1-4 М  Экстрактор SER 148/3, Velp, Италия (с набором комплектующих) для определения жира  Весы A&amp;D HR-250 AZG аналитические (с поверкой)  Комплекс по определению белка/азота методом Кьельдаля в пищевых продуктах, кормах, молочных продуктах, напитках, почве, воде, медикаментах, химических веществах, образцах осадков (Ручное титрование. Состав комплекса: Дигестор и скруббер, Дистиллятор, Титровальная установка)  Автоматизированный измерительный комплекс "Лактан 1-4М".  Центрифуга молочная ЦЛМН 1-8 с подогревом (на 8 бутирометров, +65оС), Tagler,  Анализатор качества молока АКМ-98  "Стандарт" 11 параметров, метал. корпус +3.  HANNA HI 2221-02 Стационарный рН-метр/милливольтметр/термометр (рН/mV/T) + 4.рН-электрод FC 210 В конический для сливок, йогурта, молока HANNA + Готовый буферный раствор HI 7010 L HANNA+Готовый буферный раствор HI 7007 L HANNA+Готовый буферный раствор HI 7004 L HANNA  Экотестер "СОЭКС" (2 в 1- нитрат-тестер + дозиметр)  Дозатор (цифровой титратор) BIOTRATE 50 мл (БИОНІТ), арт. 723055 + бутылъ 1 л (темное стекло) диаметр горловины 45 мм  Поляриметр автоматический ADP 410 (с поверкой), В+S (Великобритания)  Вискозиметр A&amp;D SV-100 (с поверкой)  Белизнамер РЗ-БПЛ-ЦМ +</p>
---	--

	<p>Люминоскоп "Филин" +          Диафоноскоп Янтарь электронный + Устройство          УЗ-ДИМП для извлечения металло-магнитных          примесей+          Экотестер "СОЭКС" (2 в 1- нитрат-тестер +          дозиметр)          Прибор для определения числа падения ПЧП-7 (с          охлаждением)          Анализатор инфракрасный ИНФРАСКАН 3150          Трихинеллоскоп цифровой инвертированный          Стейк-HD + Люминоскоп "Филин"+Анализатор          АКВ-0.7 МК вольтамперометрический с          электродом (ПО и          аттест.методика);          Шкаф вытяжной ШВ-201/202 (1200*740*2100)          Печь ЭКПС-10 мод.4013          Плитка электрическая 1-комфорочная 1 шт. (Инв.          №599276)          Весы лабораторные электронные ЕТ-600 3 шт.          (Инв. №599284, Инв. №599285, Инв. №599286)          Весы фасовочные технические электронные ТВ-          15К 1 шт. (Инв. №599287)          Микроволновая система разложения, MWD-          6100T10, Metash          Набор оборудования для определения          фальсификатов молока          Система градиентной высокоэффективной          хроматографии в комплекте EX 1800          Exformma          Столы лабораторные 10 шт.          Система для постановки ИФА          Прибор Структурометр СТ-2          Столы лабораторные 8 шт.          Набор оборудования для определения          кислотности и соматических клеток в молоке          Многоканальный анализатор газов «МАГ-8»          Вискозиметры SV10 b SV100          ИНФРАСКАН-3150          Автоматический экстрактор для определения          жира SER 148/6, VELP Scientifica SRL</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие	Комната для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и

самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия;
- лабораторные работы;
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан отработать пропущенные лекционные занятия, самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные конспекты лекций, реферат по пропущенной теме и ответить на вопросы текущего контроля.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентностного подхода и практической подготовки должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, посещением профильных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию целесообразно проводить путем критериев оценивания для текущего контроля. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и практических занятиях.

### **Программу разработали:**

Дунченко Н.И. д.т.н., профессор  
Михайлова К.В., к.т.н.