

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Бакин Игорь Александрович  
Должность: Исполнительный директор технологического института  
Дата подписания: 2025-02-26 16:44:37  
Уникальный программный ключ:  
f2f55155d930706e649181206093e1db26bb603c



**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 технологии хранения и переработки плодоовощной и  
растениеводческой продукции

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора технологического  
института

И.А. Бакин  
“ ” 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.01.08 «Биотехнология переработки растительного сырья»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

Направленность: Предпринимательство в производстве и переработке  
растениеводческой продукции

Курс 4  
Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Нугманов А.Х.-Х. д.т.н., профессор  
Осмоловский П.Д., к.с.-х.н.



«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рецензент: Красуля О.Н., д.т.н., профессор



«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Нугманов А.Х.-Х., д.т.н., профессор

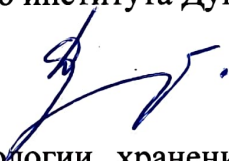


«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Согласовано:**

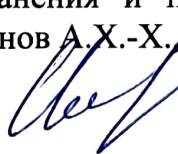
Председатель учебно-методической комиссии технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

*Протокол № 2*



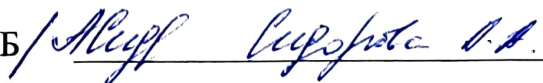
«28» 08 2025 г.

И.о. зав. кафедрой технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции Нугманов А.Х.-Х. д.т.н., профессор



«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	12
ПО СЕМЕСТРАМ .....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ .....	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	21
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	25
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	26
СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ АУДИТОРИЯМИ, КАБИНЕТАМИ, ЛАБОРАТОРИЯМИ .....	26
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	28

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.08 «Биотехнология переработки растительного сырья» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» направленность «Предпринимательство в производстве и переработке растениеводческой продукции»**

**Цель освоения дисциплины:** научиться проводить анализ технологических задач, выделяя их базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, в том числе с использованием цифровых инструментов; находить и критически анализировать информацию, в том числе на цифровых платформах, необходимую для решения производственных задач; рассмотреть возможные варианты решения производственных задач, оценивая их достоинства и недостатки, в том числе с использованием цифрового инструментария; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определить и оценить последствия возможных решений производственных задач, в том числе с использованием цифрового инструментария; овладеть критериями оценки эффективности технологии биопереработки растениеводческой и плодовоовощной продукции, используя современные цифровые средства и технологии; применять знания теоретических основ режимов и способов биопереработки растениеводческой продукции; применять знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для организации биопереработки; овладеть методами биопереработки, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий; применять знания теоретических основ режимов и способов биопереработки плодовоовощной продукции; научиться определять наиболее рациональные режимы хранения плодовоовощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения как сырья для биотехнологического производства.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-4.4; ПКос-4.5

**Краткое содержание дисциплины:** Теоретические основы дисциплины. Современное состояние пищевой биотехнологии. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов. Биотехнология переработки растительного сырья. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:** 108 ч/3 зач. ед., в том числе практическая подготовка – 4 часа.

**Промежуточный контроль:** экзамен

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» является научиться проводить анализ технологических задач, выделяя их базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, в том числе с использованием цифровых инструментов; находить и критически анализировать информацию, в том числе на цифровых платформах, необходимую для решения производственных задач; рассмотреть возможные варианты решения производственных задач, оценивая их достоинства и недостатки, в том числе с использованием цифрового инструментария; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определить и оценить последствия возможных решений производственных задач, в том числе с использованием цифрового инструментария; овладеть критериями оценки эффективности технологии биопереработки растениеводческой и плодовоовощной продукции, используя современные цифровые средства и технологии; применять знания теоретических основ режимов и способов биопереработки растениеводческой продукции; применять знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для организации биопереработки; овладеть методами биопереработки, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий; применять знания теоретических основ режимов и способов биопереработки плодовоовощной продукции; научиться определять наиболее рациональные режимы хранения плодовоовощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения как сырья для биотехнологического производства.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Предпринимательство в производстве и переработке растениеводческой продукции».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» являются: «Физиология и биохимия растений», «Биохимия растительного сырья и продуктов его переработки», «Технология переработки продукции растениеводства», «Производство функциональных продуктов питания из плодовоовощного и растительного сырья».

Дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» является основополагающей для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Особенность дисциплины заключается в построении обучения с учетом современных научно-технических достижений в области биотехнологии отрасли, а также в формировании у студентов современного мировоззрения, закреплении теоретических и практических знаний и основ производства высококачественных биологически полноценных пищевых продуктов.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология переработки растительного 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, в том числе на цифровых платформах, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, в том числе с использованием цифрового инструментария</p>	<p>Принципы анализа задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>Источники информации, необходимые для решения поставленной задачи</p> <p>Варианты решения той или иной задачи, используя подходящие цифровые инструменты</p>	<p>Осуществлять анализ задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>Осуществлять поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Находить варианты решения задач, оценивать их достоинства и недостатки, в том числе с использованием цифрового инструментария</p>	<p>Практическими навыками в области анализа задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>Практическими навыками в области поиска и критической информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Практическими навыками в области решения практических задач, оценки их достоинства и недостатков, в том числе с использованием цифрового инструментария</p>

7

			<p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария</p>	<p>Принципы делового общения</p> <p>Принципы оценки последствий возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария</p>	<p>Грамотно, логично формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>Определять и оценивать последствия возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария</p>	<p>Способностью логично формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>Способностью определять и оценивать последствия возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария</p>
2.	ПКос-3	Способен реализовывать технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием цифровых средств и технологий	<p>ПКос-3.1 Определяет наиболее рациональные режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения</p> <p>ПКос-3.2 Владеет критериями оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные цифровые средства и технологии</p>	<p>Режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения</p> <p>Критерии оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные цифровые средства и технологии</p>	<p>Определять наиболее рациональные режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения</p> <p>Осуществлять оценку эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные цифровые средства в технологии</p>	<p>Практическими навыками в области обоснования режимов хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения</p> <p>Практическими навыками в области оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные</p>

8

			ПКос-3.3 Применяет знания теоретических основ режимов и способов хранения и переработки растениеводческой продукции	Теоретические основы режимов и способов биопереработки растениеводческой продукции	Осуществлять практическое применение знаний теоретических основ режимов и способов биопереработки растениеводческой продукции	цифровые средства и технологии	Практическими навыками в области биопереработки растениеводческой продукции
			ПКос-3.4 Применяет знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для организации первичной доработки, закладки на хранение и переработки	Биологические особенности сельскохозяйственных культур как объектов хранения и переработки	Использовать знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для решения производственных задач в области хранения и переработки растительного сырья		Практическими навыками обоснования параметров и технологий хранения и переработки растительной продукции с учетом их биологических особенностей
			ПКос-3.5 Владеет методами послуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств в технологии	Методы послуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растительной продукции	Осуществлять послуборочную доработку, закладку на хранение, переработку и обеспечение сохранности растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий		Практическими навыками в области реализации технологий послуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий
3.	ПКос-4	Способен реализовывать	ПКос-4.1 Применяет	Теоретические основы	Применять знания		Практическими

9

			технологии хранения и переработки плодовоошной продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий	знания теоретических основ режимов и способов хранения и переработки плодовоошной продукции	режимов и способов хранения и переработки плодовоошной продукции	теоретических основ и способов хранения и переработки плодовоошной продукции для решения профессиональных задач	навыками использования теоретических знаний для решения профессиональных задач в области технологий хранения и переработки растительной продукции
				ПКос-4.2 Определяет наиболее рациональные режимы хранения плодовоошной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Рациональные режимы хранения плодовоошной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Определять наиболее рациональные режимы хранения плодовоошной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Практическими навыками обоснования режимов хранения плодовоошной продукции с учетом ее качества и целевого назначения
				ПКос-4.3 Владеет критериями оценки эффективности технологии хранения и переработки плодовоошной продукции, используя в том числе современные цифровые средства и технологии	Критерии оценки эффективности технологии послуборочной обработки, хранения и переработки плодовоошной продукции	Осуществлять оценку эффективности технологии послуборочной обработки, хранения и переработки плодовоошной продукции, используя в том числе современные цифровые средства и технологии	Практическими навыками в области оценки эффективности технологии послуборочной обработки, хранения и переработки плодовоошной продукции, используя в том числе современные цифровые средства и технологии
				ПКос-4.4 Применяет знания о биологических особенностях плодовых и овощных культур для	Биологические особенности плодовых и овощных культур как объектов хранения и	Использовать знания о биологических особенностях плодовых и овощных культур для	Практическими навыками обоснования параметров и технологий хранения и

10

			организации первичной доработки, закладки на хранение и переработки	переработки	решения производственных задач в области хранения и переработки	переработки плодоовощной продукции с учетом их биологических особенностей
			ПКос-4.5 Владеет методами послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий	Методы послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции	Осуществлять послеуборочную доработку, закладку на хранение, переработку и обеспечение сохранности плодоовощной продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий	Практическими навыками в области реализации технологий послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий

11

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины/ в т.ч. практическая подготовка составляет 3 зач.ед. (108 часа), в том числе практическая подготовка – 4 часа, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины<sup>1</sup> по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/ч	В т.ч. по семестрам № 8
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>58,4</b>	<b>58,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	28	28
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14/4	14/4
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>49,6</b>	<b>49,6</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>	22,6	22,6
<i>Подготовка к экзамену</i>	27	27
<b>Вид промежуточного контроля:</b>		<b>экзамен</b>

\* в том числе практическая подготовка (см. учебный план)

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/ч	ЛР всего/ч*	ПКР	
Раздел 1. «Теоретические основы дисциплины»	10,6	2	2	2	-	4,6
Раздел 2. «Современное состояние пищевой биотехнологии»	12	4	2	2	-	4
Раздел 3. «Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов»	16	7	2	2	-	5

Раздел 4. «Биотехнология переработки растительного сырья»	24/4	9	6/4	4	-	5
Раздел 5. «Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности»	16	4	4	4	-	4
Консультация перед экзаменом	2	-	-	-	2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену (контроль)	27	-	-	-	-	27
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108/4</b>	<b>28</b>	<b>14/4</b>	<b>14</b>	<b>2,4</b>	<b>49,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	<b>28</b>	<b>14/4</b>	<b>14</b>	<b>2,4</b>	<b>49,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1. Теоретические основы дисциплины

### *Тема 1. Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем*

История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Принципы и преимущества биотехнологических процессов. Методы промышленной биотехнологии. Объекты науки: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции. Микроорганизмы, их распространение и значение в пищевой биотехнологии. Методы, регулирование и оптимизация культивирования микроорганизмов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов геномной и клеточной инженерии.

### *Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии*

#### *Тема 1. Основные направления в современной пищевой биотехнологии*

Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом.

#### *Тема 2. Применение ферментов при переработке плодовоовощного сырья*

Применение ферментов при производстве соков, вин.

#### *Тема 3. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности*

Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении. Плесени: гидролиз растительного сырья и производство ферментов и пищевых кислот. Бактерии: уксуснокислые и молочнокислые

#### *Тема 4. Генетически модифицированные источники пищи*

Понятие о трансгенных пищевых продуктах. Свойства генетически модифицированных источников растительного происхождения.

### *Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов*

#### *Тема 1. Характеристика растительного сырья*

Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы, солода, хмеля, винограда как сырья для биотехнологического производства.

### *Тема 2. Процессы, протекающие в растительном сырье*

Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов.

### *Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья*

#### *Тема 1. Элементы биотехнологии в виноделии*

Основы технологии и аппаратное оформление процесса виноградных и плодово-ягодных вин. Биохимические, биотехнологические, химические процессы, происходящие на разных стадиях развития вина. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении, их роль в формировании органолептических свойств различных типов вин.

Биотехнология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д. Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья винодельческого производства.

#### *Тема 2. Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности*

Биотехнология переработки плодовоовощной продукции. Биотехнология растительных экстрактов, морсов, сиропов для алкогольных и безалкогольных напитков. Приготовление комбинированной закваски для производства кваса, брожения и купаживания напитка. Стойкость безалкогольных напитков, использование ферментов для создания продукции с повышенным сроком хранения. Биотехнология получения пектина из отходов переработки растительного сырья. Биотехнология в повышении питательности зерна и хлебопечении.

#### *Тема 3. Биотехнология в производстве солода*

Теоретические основы процесса замачивания зерна, биохимические изменения при солодоращении. Потери сбраживаемых углеводов при солодоращении, пути их снижения. Интенсификация солодоращения с целью повышения ферментативной активности.

#### *Тема 4. Биотехнология в пивоварении*

Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении. Факторы, влияющие на процесс брожения (классическая схема, ускоренные, непрерывные способы) и на качество получаемой продукции. Биотехнологические методы в утилизации вторичных сырьевых ресурсов пивоваренного производства.

#### *Тема 5. Биотехнология производства этилового спирта*

Биохимические процессы, происходящие при осахаривании крахмала. Требования к дрожжам, применяемым в спиртовом производстве. Производство спирта из зернокартофельного сырья. Производство спирта из мелассы, технологические особенности производства. Получение этанола из нетрадиционного растительного сырья. Использование отходов спиртового и ликероводочного производства.

#### *Тема 6. Технология хлебопекарных дрожжей*

Теоретические основы культивирования дрожжей. Кинетика роста, факторы, влияющие на метаболизм дрожевой клетки. Характеристика рас хлебопекарных дрожжей. Основы технологии хлебопекарных дрожжей на специализированных и спиртодрожжевых заводах.

#### Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности

##### Тема 1. Понятие о ферментах и ферментных препаратах

Ферменты как белковые катализаторы биохимических реакций. Условия действия ферментов и особенности их субстратной специфичности. Характеристика активности ферментных препаратов. Источники получения ферментных препаратов.

##### Тема 2. Получение ферментных препаратов

Источники ферментов растительного и животного происхождения. Преимущества получения ферментных препаратов методом микробного синтеза. Параметры биотехнологического процесса. Поверхностные и глубинные способы производства ферментных препаратов. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения.

##### Тема 3. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности

Протеолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в рыбном, мясном производстве, сыроделии, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Амилолитические ферменты: продуценты, особенности применения в спиртовой, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Целлюлолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в спиртовой и пищекоцентрированной промышленности. Пектолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в производстве соков и виноделии.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контроля -ного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
<b>Раздел 1. Теоретические основы дисциплины</b>					
1.	Тема 1. Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем	Лекция № 1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Принципы и преимущества биотехнологических процессов. Методы	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2

		промышленной биотехнологии			
2.		Лабораторное занятие № 1. Объекты биотехнологии: ткани (микроскопирование растительных объектов)	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы	2
3.		Практическое занятие №1. История, ресурсы, методы и процессы биотехнологического производства. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	устный опрос	2
<b>Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии</b>					
4.	Тема 1-2 Основные направления в современной пищевой биотехнологии.	Лекция № 2. Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение ферментов при переработке плодовоощного сырья	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
5.	Применение ферментов при переработке плодовоощного сырья	Лабораторное занятие № 2. Биохимический состав растительного сырья для биотехнологического производства	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы	2
6.	Темы 3-4. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.	Лекция № 3. Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
7.	Генетически модифицированные источники пищи	Практическое занятие №2. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	устный опрос	2
<b>Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов</b>					
8.	Тема 1. Характеристика растительного сырья	Лекция № 4. Общая характеристика растительного сырья	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
9.		Лабораторное занятие № 3. Лабораторное производство напитков брожения	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы	2
10.		Лекция № 5. Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур для производства растительных масел	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
11.		Практическое занятие №3. Высокомасличное	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	устный опрос	2

		растительное сырье для производства растительных масел. Низкомоасличное растительное сырье. Семинар.				
12.	Тема 2. Процессы, протекающие в растительном сырье	Лекция № 6. Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при биотехнологической переработке его в промежуточные и конечные продукты	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		2
13.		Лабораторное занятие №4. Определение активности гидролитических ферментов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы		1
14.		Лекция № 7. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификация, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		1
15.		Практическое занятие №4. Биотехнология в производстве солода, пива, этилового спирта. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	устный опрос		1
<b>Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья</b>						
16.	Тема 1. Элементы биотехнологии в виноделии	Лекция № 7. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификация, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		1
17.		Практическое занятие №4. Биотехнология виноделия. Ферменты, применяемые при производстве вин. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	устный опрос		1/1
18.	Тема 2. Биотехнология броидильных производств, хлебопекарной и консервной	Лекция № 8. Биотехнология переработки плодовоовощной продукции	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		2
19.		Практическое занятие № 5.	УК-1,	устный		1/1

	промышленности	Биотехнология в производстве соков. Семинар.	ПКос-3, ПКос-4	опрос		
20.	Тема 3. Биотехнология в производстве солода	Лекция № 9. Биотехнология производства солода	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		1
21.		Лабораторное занятие №4. Изучение состава и свойств солода	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы		1/1
22.	Тема 4. Биотехнология в пивоварении	Лекция № 9. Биотехнология в пивоварении	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		1
23.		Лабораторное занятие №5. Использование различных видов солода в производстве пива	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы		1
24.	Тема 5. Биотехнология производства этилового спирта	Лекция № 10. Биотехнология производства этилового спирт, сиропов и морсов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		2
25.		Практическое занятие №5. Использование различных видов сырья для производства сиропов и морсов. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	устный опрос		1/1
26.	Тема 6. Технология хлебопекарных дрожжей	Лекция № 11. Технология хлебопекарных дрожжей	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		2
27.		Лабораторное занятие №5. Сравнение ферментативной активности солода их различных видов злаковых культур	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы		1
<b>Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности</b>						
16.	Тема 1. Понятие о ферментных препаратах	Лекция № 12. Получение ферментных препаратов из растительного сырья	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		1
17.		Практическое занятие № 6-7. Ферменты тропических растений и зерна. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	устный опрос		4
18.	Тема 2. Получение ферментных препаратов	Лекция № 12. Получение ферментных препаратов посредством микробного синтеза	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-		1
19.		Лабораторное занятие №6. Особенности применения ферментных препаратов микробного синтеза в	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы		2

20.	Тема 3 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности	Лекция № 13-14. Разновидности ферментных препаратов, применяемых в пищевой промышленности	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	4
21.	Лабораторное занятие №7. Применение ферментов для стабилизации вин и соков	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	защита лабораторной работы		2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Теоретические основы дисциплины</b>		
1.	Тема 1 Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем	История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Принципы и преимущества биотехнологических процессов. Методы промышленной биотехнологии. Объекты науки: ткань, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции. Микроорганизмы, их распространение и значение в пищевой биотехнологии. Методы, регулирование и оптимизация культивирования микроорганизмов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов геной и клеточной инженерии (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
<b>Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии</b>		
2.	Тема 1-2 Основные направления в современной пищевой биотехнологии. Применение ферментов при переработке плодовоовощного сырья	Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом. Применение ферментов при производстве соков, вин (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
3.	Тема 3-4 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи	Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении. Плесени: гидролиз растительного сырья и производство ферментов и пищевых кислот. Бактерии: уксуснокислые и молочнокислые. Понятие о трансгенных пищевых продуктах. Свойства генетически модифицированных источников растительного происхождения (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
<b>Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов</b>		
4.	Тема 1 Характеристика растительного сырья	Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы, солода, хмеля, винограда как сырья для биотехнологического производства (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5.	Тема 2 Процессы, протекающие в растительном сырье	Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
<b>Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья</b>		
6.	Тема 1 Элементы биотехнологии в виноделии	Основы технологии и аппаратное оформление процесса виноградных и плодово-ягодных вин. Биохимические, биотехнологические, химические процессы, происходящие на разных стадиях развития вина. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении, их роль в формировании органолептических свойств различных типов вин. Биотехнология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д. Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья винодельческого производства (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
7.	Тема 2 Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности	Биотехнология переработки плодовоовощной продукции. Биотехнология растительных экстрактов, морсов, сиропов для алкогольных и безалкогольных напитков. Приготовление комбинированной закваски для производства кваса, брожения и купаживания напитка. Стойкость безалкогольных напитков, использование ферментов для создания продукции с повышенным сроком хранения. Биотехнология получения пектина из отходов переработки растительного сырья. Биотехнология в повышении питательности зерна и хлебопечении (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
8.	Тема 3 Биотехнология в производстве солода	Теоретические основы процесса замачивания зерна, биохимические изменения при солодоращении. Потери сбраживаемых углеводов при солодоращении, пути их снижения. Интенсификация солодоращения с целью повышения ферментативной активности (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
9.	Тема 4 Биотехнология в пивоварении	Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении. Факторы, влияющие на процесс брожения (классическая схема, ускоренные, непрерывные способы) и на качество получаемой продукции. Биотехнологические методы в утилизации вторичных сырьевых ресурсов пивоваренного производства (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
10.	Тема 5 Биотехнология производства этилового спирта	Биохимические процессы, происходящие при осахаривании крахмала. Требования к дрожжам, применяемым в спиртовом производстве. Производство спирта из зернокартофельного сырья. Производство спирта из меласы, технологические особенности производства. Получение этанола из нетрадиционного растительного сырья. Использование отходов спиртового и

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
ликероводочного производства (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).		
<b>Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности</b>		
11.	Тема 1 Понятие о ферментах и ферментных препаратах	Ферменты как белковые катализаторы биохимических реакций. Условия действия ферментов и особенности их субстратной специфичности. Характеристика активности ферментных препаратов. Источники получения ферментных препаратов (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
12	Тема 2. Получение ферментных препаратов	Источники ферментов растительного и животного происхождения. Преимущества получения ферментных препаратов методом микробного синтеза. Параметры биотехнологического процесса. Поверхностный и глубинный способы производства ферментных препаратов. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).
13.	Тема 3 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности	Протеолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в рыбном, мясном производстве, сыроделии, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Амилолитические ферменты: продуценты, особенности применения в спиртовой, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Целлюлолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в спиртовой и шпеконцентратной промышленности. Пектолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в производстве соков и виноделии (УК-1, ПКос-3, ПКос-4).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Получение ферментных препаратов из растительного сырья	Л	лекция-визуализация
2.	Разновидности ферментных препаратов, применяемых в пищевой промышленности	Л	лекция-визуализация

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

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

#### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Основные направления в пищевой биотехнологии.
2. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
3. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
4. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
5. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
6. Способы культивирования микроорганизмов.
7. Культивирование животных и растительных клеток.
8. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
9. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
10. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
11. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
12. Направленный синтез лимонной кислоты.
13. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
14. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
15. Получение и использование аминокислот.
16. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
17. Производство и применение витаминов.
18. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
19. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
20. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
21. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
22. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
23. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
24. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
25. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
26. Генетически модифицированные источники пищи.
27. Съедобные водоросли.
28. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок.

29. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.

30. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).

31. Биотехнологические процессы в сыроделии.

32. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.

33. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.

34. Биотехнологические процессы в пивоварении.

35. Биотехнологические процессы в виноделии.

36. Получение спиртопродуктов.

37. Биотехнологические процессы в хлебопечении.

38. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.

39. Консервированные овощи и другие продукты.

40. Продукты из сои.

41. Микромитцы в питании человека.

42. Продукты гидролиза крахмала.

43. Требования российских и международных стандартов качества к продукции биотехнологических производств.

44. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по управлению качеством.

45. Основные технические и конструктивные характеристики продукции.

46. Технологические процессы и режимы производства.

47. Система государственного надзора, межведомственного контроля за качеством продукции.

48. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.

49. Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

50. Способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма.

51. Методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов.

52. Основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов.

53. Методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза.

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

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
	экзамен
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Основы биотехнологии: учебное пособие / И. С. Милентьева, Н. С. Величковиц, В. К. Семипятный, Н. С. Пряничникова. — 2-е изд., дополненное и переработанное. — Кемерово : КеМГУ, 2023. — 225 с. — ISBN 978-5-8353-3029- — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/403208>.

2. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-50425-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/430568>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Биотехнология переработки растительной продукции : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья" и 110900.62 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Н. В. Лаврова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева

(Москва). - 2-е изд., переработ. и доп. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. - 292 с.

2. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студ. вузов / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, С. В. Дегтярев ; ред. В. С. Шевелуха. - М. : Высшая школа, 1998. - 416 с.

3. Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества / В. И. Сушкова, Г. И. Воробьева. - Москва : ДеЛи принт, 2008. - 215 с.

3. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлениям: 110900.62 "Технология производства и переработки с.-х. продукции" и 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья" / Н. В. Лаврова. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 207 с.

4. Сборник методических материалов по биотехнологической продукции / Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. - Москва : Росинформагротех. Вып. 3 / сост.: Н. Ю. Коноваленко и др. - Москва, 2017. - 168 с.

5. 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.

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

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих Интернет-ресурсов:

1. <http://www.eLibrary.ru>-научная электронная библиотека (открытый доступ)
2. <https://cyberleninka.ru>- научная электронная библиотека (открытый доступ)
3. <http://www.codexalimentarius.net>-«Codex Alimentarius» (открытый доступ)
4. Catalog.iot.ru—каталог образовательных ресурсов сети Интернет
5. <http://dic.academic.ru>—словари и энциклопедии онлайн (открытый доступ)

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

Таблица 8

#### 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
<p>Корпус №1, эллипс: для проведения лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ</p>	<p>Автоклав, №410128000591655, 1 шт.            Бланширователь ИПКС073, №559698, 1 шт.            Бланширователь ИПКС073, №559702, 1 шт.            Блендер погружной Philips 1371, №602259, 1 шт.            Блендер погружной Philips 1371, №602260, 1 шт.            Вакуумный упаковщик, №559749, 1 шт.            Ванная моечная, №559697, 1 шт.            Вилочный электропогрузчик, №559838, 1 шт.            Камера г/изохолодильная низкотемпературная, №559700/1, 1 шт.            Камера г/изохолодильная низкотемпературная, №5597000, 1 шт.            Камера г/изохолодильная низкотемпературная, №559703, 1 шт.            Компрессор SC 12 Gx, №21013800004871, 1 шт.            Корнесплодозрека ВОС 212, №410124000603085, 1 шт.            Корнесплодозрека ВОС 819, №410124000603092, 1 шт.            Лаб. технол. обор. ВНР к-т, №32194, 1 шт.            Машина дражеровочная ДР-51, №5559695, 1 шт.            Машина моечная для огурцов ВОС 753, №410124000603066, 1 шт.            Машина протирочно-резательная ГАММА 5а, №559701, 1 шт.            Машина резательная, №559842, 1 шт.            Машина фасовочно-упаковочная, №559839, 1 шт.            Насос КМ100065-200 30 кВт, №5601177, 1 шт.            Настольный механический сварщик, №559750, 1 шт.            Оборудование по розливу, №556626, 1 шт.            Очистительная машина, № 559840, 1 шт.            Портативный ручной запайщик, №559752, 1 шт.            Реактор, №556609, 1 шт.            Смеситель салатов и овощных смесей ВОС 712, №410124000603091, 1 шт.            Станок 1В 62Г, №410134000001467, 1 шт.            Упаковочный двухкаскадный полуавтомат, №410124000559696, 1 шт.            Фритюрница ИПКС-73, №559699, 1 шт.            Шкаф жарочный ШЖЭ-3, №410136000005688, 1 шт.            Шкаф сушильный, №559844, 1 шт.            Шкаф сушильный, №559844/1, 1 шт.            Шкаф сушильный, №559844/2, 1 шт.</p>

	Шкаф холодильный Polair SM107-S (ШХ-0.7), №602219, 1 шт. Шкаф холодильный ШХ-0.1, №559379, 1 шт. Шкаф холодильный ШХ-0.1, №559379/1, 1 шт. Шкаф шоковой заморозки, №559837, 1 шт. Электросковорода «АВАТ», № 210136000007669, 1 шт. Электросковорода ЭСК-90-0,47-70, №410136000005687, 1 шт.
Корпус №25, ауд. №7: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ	Баня водяная 6-местная, №591066, 1 шт. Весы компактные HL-100, №36057, 1 шт. Дистиллятор LWD-3034, №560843, 1 шт. Калориметр КФК-2, №551450, 1 шт. Прецизионные весы, №34339, 1 шт. Рефрактометр ИРФ-470, №551363, 1 шт. Спектрофотометр, №559745, 1 шт. Центрифуга ОПН-8, №558636, 1 шт. Шкаф вытяжной, №559744, 1 шт. Шкаф ламинарный, №559746, 1 шт. Шкаф сушильный LDD-250N, №560844, 1 шт. Микроскоп Prtmo, №№560080, 560080/1, 560080/10, 560080/11, 560080/12, 560080/13, 560080/14, 560080/15, 560080/2, 560080/3, 560080/4, 560080/5, 560080/6, 560080/7, 560080/8, 560080/9, 16 шт. Пенетрометр для плодов №№ 560851, 560851/1, 2 шт. Пенетрометр фруктестер ФТ №№ 560846, 560846/1, 560846/10, 560846/11, 560846/12, 560846/13, 560846/14, 560846/15, 560846/16, 560846/17, 560846/18, 560846/19, 560846/2, 560846/20, 560846/21, 560846/22, 560846/23, 560846/24, 560846/3, 560846/4, 560846/5, 560846/6, 560846/7, 560846/8, 560846/9, 25 шт. Комплект ученический 2-мест., №1107-330635, 12 шт. Доска аудиторная, №552064, 1 шт.
Библиотека	Читальный зал

**10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья»** является дисциплиной, для изучения которой предусмотрено сочетание аудиторной и самостоятельной работы, а также групповых и индивидуальных консультаций. Сочетание лекционных, лабораторных и практических занятий по темам дисциплины обеспечивает формирование базовых знаний, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы в данной области.

Для углубленного изучения дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» воспользуйтесь списком литературы, интернет-источниками.

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

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные конспекты лекций по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы. Отработка практических занятий проводится в форме собеседования. Отработка лабораторного практикума проводится в форме выполнения лабораторной работы после предварительного собеседования.

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

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на лабораторном практикуме и семинарских занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентностного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий.

Текущий контроль успеваемости студентов целесообразно проводить путем устного опроса. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных, лабораторных и практических занятиях.

#### **Программу разработал(и):**

Нугманов А.Х.-Х., д.т.н., профессор  
 Осмоловский П.Д., к.с.-х.н.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.08 «Биотехнология переработки растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» направленность «Предпринимательство в производстве и переработке растениеводческой продукции» (квалификация выпускника - бакалавр)

Красулей Ольгой Николаевной, д.т.н., профессором, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.В.01.08 «Биотехнология переработки растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, разработчики – Нугманов Альберт Хамед-Харисович, д.т.н., профессор, Осмоловский П.Д., к.с.-х.н.

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биохимия растительного сырья и продуктов его переработки» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к части учебного цикла, формируемой участниками образовательных отношений, - Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биотехнология переработки растительного сырья» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоемкость дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» составляет 3 зачетных единицы (108 часа/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросах исключения дублирования в содержании дисциплины соответствует действительности. Дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и возможность дублирования в содержании отсутствуют.

7. Представленная Программа предлагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» предполагает 2 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников,

содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, защита лабораторных работ и участие в аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части учебного цикла, формируемой участниками образовательных отношений, - Б1 ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой - 5 наименований, интернет-ресурсы - 5 источников и соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биотехнология переработки растительного сырья».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность «Предпринимательство в производстве и переработке растениеводческой продукции» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Нугмановым Альбертом Хамед-Харисовичем, д.т.н., профессором и Осмоловским Павлом Дмитриевичем, к.с.-х.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Красуля Ольга Николаевна, д.т.н., профессор



(подпись)

« » 2025 г.