

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»  
Кафедра продуктов питания, товароведения и технологии переработки  
продукции животноводства

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) Технология хранения и переработки продукции  
растениеводства

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Мичуринск - 2024 г.

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Пищевая биотехнология» являются формирование у обучающегося теоретических и практических знаний в вопросах токсикокинетики и токсикодинамики, содержание токсикантов в природных средах и сельскохозяйственной продукции, основные токсиканты в сельскохозяйственной продукции, кормовые отравления сельскохозяйственных животных, профилактика лекарственных осложнений у сельскохозяйственных животных, гигиеническая регламентация и стандартизация ксенобиотиков, классификация ксенобиотиков и их влияние на организм.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от России от 9 июля 2018 года № 454н).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Согласно учебному плану дисциплина (модуль) «Пищевая биотехнология» относится к блоку Б1. в плане учебного процесса по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.04.02)

Изучение дисциплины (модуля) «Пищевая биотехнология» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Информатика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Экология».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Пищевая биотехнология» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Сельскохозяйственная радиология», «Биохимические основы плодов и овощей», «Анализ и оценка питательности кормовых средств», «Генетико-математический анализ», «Контроль физико-химических свойств продукции», «Физико-химические методы анализа».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от «20» сентября 2021 года № 644н).

Обобщенная трудовая функция - организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства (код – В/01.6).

Трудовые действия:

- сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

- обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия;

- разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая.

Трудовая функция - управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства (код – В/02.6).

- контроль хода уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение;

- общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур.

Обобщенная трудовая функция - организация испытаний селекционных достижений.

Трудовая функция - организация испытаний растений на отличимость, однородность и стабильность (С/01.6).

Трудовые действия:

- сбор и анализ результатов экспериментального этапа испытаний для подготовки описания сорта и заключения по установленным параметрам;

- описание сорта с заключением о его отличимости от общеизвестных сортов, однородности и стабильности на основе проведенных испытаний.

Трудовая функция - организация государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность (С/02.6).

Трудовые действия:

- разработка программы экспериментов в рамках государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность в соответствии с заданием;

- проведение государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность в соответствии с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур;

- описание сортов, впервые включаемых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию;

- подготовка рекомендаций по использованию сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в конкретных условиях почвенно-климатических зон.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПКО-1.Способен участвовать в проведении научных исследований с применением информационно-коммуникационных технологий, составлять их описание и формулировать выводы

ПКР-5.Способен осуществлять контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию

синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	декомпозицию задачи	задачи	осуществляет декомпозицию задачи	осуществляет декомпозицию задачи	задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументированно сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский – Участие в проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов					
ПКО-1. Способен участвовать в проведении научных исследований	ИД-1 <sub>ПКО-1</sub> – Участствует в проведении научных исследований по общепринятым методикам	Не участвует в проведении научных исследований по общепринятым методикам	Не достаточно участвует в проведении научных исследований по	Достаточно участвует в проведении научных исследований по общепринятым	Успешно участвует в проведении научных исследований по общепринятым методикам

И с применение м информационно-коммуникационных технологий, составлять их описание и формулировать выводы	ИД-2 <sub>ПКО-1</sub> – Способен осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий	Не осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий	Слабо осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий	Хорошо осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий	Успешно осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий
	ИД-3 <sub>ПКО-1</sub> – Готов реализовывать основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности	Не реализует основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности	Слабо реализует основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности	Хорошо реализует основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности	Успешно реализует основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический – Контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки					
ПКР-5. Способе н осуществляют контроль качества и безопасност и сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1 <sub>ПКР-5</sub> – Осуществлять контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Не готов осуществлять контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Слабо готов осуществлять – контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Достаточно хорошо подготовлен к осуществлению контролю качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Отлично подготовлен к осуществлению контролю качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен: (знать, уметь, владеть):

**Знать:**

- качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки;
- основные методы анализа в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- как решать стандартные задачи профессиональной деятельности;
- как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Уметь:**

- диагностировать наиболее распространенные заболевания животных и оказывать ветеринарную помощь;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности;
- использовать основы экономических и правовых знаний;
- участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы;
- осуществлять контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.

**Владеть:**

- развитым пространственным представлением и способностью к анализу и критическому осмыслению отечественной и зарубежной научно-технической информации в области пищевых биотехнологий;
- методами оценки качества и безопасности сырья в соответствии с требованиями ГОСТов;
- умением решать стандартные задачи профессиональной деятельности;
- умением использовать основы экономических и правовых знаний.

### **3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, профессиональных компетенций**

Разделы дисциплины	Компетенции			Общее кол-во компетенций
	УК-1	ПКО-1	ПКР-5	
Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продукта.	+	+	+	3
Вещества, регулирующие консистенцию продуктов.	+	+	+	3
Вещества, способствующие увеличению сроков годности	+	+	+	3
Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов.	+	+	+	3
Вспомогательные материалы	+	+	+	3
БАД, классификация	+	+	+	3

### **4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы – 108 академических часов.

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов по формам обучения	
	очная (2 семестр)	заочная (2 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	16
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	16
лекции	16	6
практические	32	10
Самостоятельная работа, в т.ч.	60	88
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	16	22
Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	14	22
Выполнение индивидуальных заданий	14	24
Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	16	20
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продукта	2	2	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
2	Вещества, регулирующие консистенцию продуктов	2		УК-1, ПКО-1, ПКР-5
3	Вещества, способствующие увеличению сроков годности	2	2	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
4	Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов	4		УК-1, ПКО-1, ПКР-5
5	Вспомогательные материалы	4	2	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
6	БАД, классификация	2		УК-1, ПКО-1, ПКР-5
	Итого	16	6	

### 4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продукта.	6	2	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
2	Вещества, регулирующие консистенцию продуктов.	6	2	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
3	Вещества, способствующие увеличению сроков годности	6	2	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
4	Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов.	6	2	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
5	Вспомогательные материалы	4	1	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
6	БАД, классификация	4	1	УК-1, ПКО-1, ПКР-5
	Итого	32	10	

**4.4. Лабораторные работы** учебным планом не предусмотрены

### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	25
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата		
	Выполнение индивидуальных заданий		
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)		
Раздел 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	25
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата		
	Выполнение индивидуальных заданий		
	Подготовка к модульному компьютерному		



	тестированию (выполнение тренировочных тестов)		
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	16
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата		
	Выполнение индивидуальных заданий		
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)		
Раздел 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	26	22
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата		
	Выполнение индивидуальных заданий		
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)		
	Итого	60	88

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Третьякова Е.Н. Методические указания для выполнения самостоятельных работ по дисциплине «Пищевая биотехнология» для обучающихся направления 35.03.07 – «технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» профиль – «технология хранения и переработки продукции животноводства»; «технология хранения и переработки продукции растениеводства», Мичуринск, 2023 г.

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы по дисциплине (модулю) «Пищевая биотехнология»**

Содержание контрольной работы по разделу 1: **Основные понятия токсикологии.** (УК-1, ПКО-1, ПКР-5)

**Цель:** Изучить такие понятия, как вредные вещества (яд), токсическое воздействие и др. основные типы классификаций вредных веществ (ядов) и отравлений.

**Задания: (темы реферата)**

1. Основные этапы исторического развития токсикологии.
2. Основная цель токсикологии.
3. Характеристика токсинов химического происхождения.
4. Токсины биологического происхождения.
5. Классификация токсинов по механизму действия.
6. Токсический процесс. Основа токсического действия.

Содержание контрольной работы по разделу 2:**Основные понятия токсикологии.**  
(УК-1,ПКО-1,ПКР-5)

**Цель:** Изучить проникновение, абсорбцию, миграцию токсинов.

**Задания:**

Партия, разовая проба, исходный образец, средняя проба.

- Подготовка к исследованию кормов животного происхождения (взятие средней пробы).

- Взятие средней пробы жмыхов и шротов для токсикологических исследований.

- Подготовка патматериала для токсикологического исследования.

- Правила отбора проб для радиометрического исследования.

Содержание контрольной работы по разделу 3:**Основы токсикокинетики.**  
**Токсикодинамика.** (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)

**Цель:** Изучить определение токсикологических характеристик. Уровни биологического воздействия и системы токсикологических характеристик.  
Классификация

**Задания:**

1. Дать определение понятия «токсикокинетика».
2. Дать определение понятия «токсикодинамика».
3. Какие параметры токсикокинетики вам известны?
4. Что обозначает этот символ  $K_a$ ? (дать определение).
5. Что обозначает символ  $K_{el}$ ? (дать определение).
6. Дать определение понятия «общий клиренс».
7. Дать определение понятия «константа скорости экскреции».
8. Что определяет механизм действия токсических веществ?
9. Что лежит в основе токсического действия токсиканта?
10. Дать определение понятия «рецептор».
11. Какие рецепторы относятся к числу постоянных рецепторов?
12. Какие рецепторы относятся к рецепторам с изменяющейся структурой?
13. Как понять «немой» рецептор?
14. Как понять «активный» рецептор?
15. Дать определение понятия «конкурентное ингибирование».
16. К каким последствиям приводит конкурентное ингибирование?
17. Дать определение «неконкурентное ингибирование».
18. Строение биологических мембран.
19. Дать определение понятия «резорбция».
20. Резорбция токсиканта через слизистую оболочку глаз.

Содержание контрольной работы по разделу 4:**Основные токсиканты в сельскохозяйственной продукции**(УК-1,ПКО-1,ПКР-5)

**Цель:** Изучить основные токсиканты

**Задания (темы рефератов):**

1. Общие характеристики интоксикации.
2. Типы токсикологических экспериментов и их характеристика.
3. Возможные пути поступления токсикантов в организм животного и человека.
4. Поступление в организм, распределение вредных веществ в органах и тканях, также выделение их из организма.
5. Механизмы транспорта химических веществ через биологические мембраны.
6. Пути проникновения веществ в организм.
7. Комбинированное действия ядов.
8. Основные пути загрязнения экосистемы.

9. Пестициды. Критерии опасности пестицидов для человека и животных. Характеристика степени опасности при работе с пестицидами.

Содержание контрольной работы по разделу 5: **Кормовые отравления сельскохозяйственных животных** (УК-1, ПКО-1, ПКР-5)

**Цель:** Изучить источники кормовых отравлений и классификацию ядов.

**Задания (темы рефератов):**

Токсикология пестицидов. Медьсодержащие соединения.

1. Распределение и депонирование токсикантов в организме.
2. Формы проявления токсического процесса.
3. Интоксикация животных кормовыми добавками. Премиксы.
4. Растительные токсины, влияющие на технологические свойства и биологическую ценность животноводческой продукции.
5. Токсины пауков.
6. Общие закономерности выделения токсикантов из организма

Содержание контрольной работы по разделу 6: **Классификация ксенобиотиков и их влияние на организм** (УК-1, ПКО-1, ПКР-5)

**Цель:** Изучить временные токсикологические характеристики. Ускоренное установление санитарных стандартов химических веществ.

**Задания (темы рефератов):**

1. Распределение и депонирование ксенобиотиков.
2. Источники и пути поступления радионуклидов в организм.
3. Технология переработки пищевого сырья с повышенным содержанием тяжелых металлов.
4. Загрязнение пищевых продуктов микроорганизмами и их метаболитами.
5. Классификация объектов животноводства по степени опасности.
6. Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве.
7. Основные механизмы резорбции веществ.
8. Источники и пути поступления радионуклидов в организм.
9. Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции.

## 4.7. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Основные понятия токсикологии

Понятия: вредные вещества (яд), токсическое воздействие и др. основные типы классификаций вредных веществ (ядов) и отравлений. Избирательная токсичность. Зависимость токсического эффекта от времени. Специфическое и неспецифическое действие вредных веществ. Важнейшие виды специфического действия. Понятие о рецепторе. Стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.

### Раздел 2. Понятие о токсинах и интоксикациях

Проникновение, абсорбция, миграция. Метаболические превращения. Биотрансформация. Окисление. Гидролиз. Конъюгирование. Избирательность действия. Механизм сопротивляемости действию токсикантов. Его внешние и внутренние факторы. Толерантность высших растений к токсикантам ТМ.

### Раздел 3. Основы токсикокинетики. Токсикодинамика

Токсикокинетика. Определение токсикологических характеристик. Уровни биологического воздействия и системы токсикологических характеристик. Классификация опасности химических веществ. Комбинированное, комплексное и совместное воздействие различных факторов внешней среды на биологический объект. Кумуляция вредных веществ. Сенсibilизация. Толерантность. Аддиктивность, синергизм и антагонизм при совместном действии вредных веществ факторов.

#### **Раздел 4. Основные токсиканты в сельскохозяйственной продукции**

Основные токсиканты:

- тяжелые металлы (ТМ): As, Cd, Cu, Hg, Pb, Sr, Zn;
- фтор, хлор;
- остаточные количества пестицидов;
- нитраты, нитриты;
- радиоактивные элементы;
- контаминаты: антибиотики (АБ); сульфамиламины (СА), нитрофураны (НФ), регуляторы роста (РР), гормональные препараты (ГП), дефолианты.
- микотоксины;
- диоксины.

#### **Раздел 5. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных**

Источники кормовых отравлений и классификация ядов. Способы и методы их устранения. Патологическая морфология отравлений ядовитыми веществами. Отравление растениями, повышающими чувствительность животных к солнечному свету. Способы предотвращения.

#### **Раздел 6. Классификация ксенобиотиков и их влияние на организм**

Порядок гигиенического нормирования химических веществ. Этапы определения токсикологических характеристик. Временные токсикологические характеристики. Ускоренное установление санитарных стандартов химических веществ. Расчетные методы определения токсикологических характеристик. Особенности токсикологического нормирования в экосистемах.

Разработка сертификатов качества сельскохозяйственной продукции. Правовые нормы, направленные на производство качественных продуктов питания.

## **5. Образовательные технологии**

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Слайдовые презентации. Электронные материалы.
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов на аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, сообщения, тестирование, собеседования.
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

## 6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Пищевая биотехнология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продукта	УК-1,ПКО-1,ПКР-5	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	10 3 10
2	Вещества, регулирующие консистенцию продуктов	УК-1,ПКО-1,ПКР-5	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	20 3 20
3	Вещества, способствующие увеличению сроков годности	УК-1,ПКО-1,ПКР-5	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	20 3 10
4	Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов	УК-1,ПКО-1,ПКР-5	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	10 2 10
5	Вспомогательные материалы	УК-1,ПКО-1,ПКР-5	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	20 2 10
6	БАД, классификация	УК-1,ПКО-1,ПКР-5	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	20 3 10

### 6.1. Перечень вопросов для зачета

1. Дать определение понятия «токсикология». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
2. Расскажите об основных этапах исторического развития токсикологии. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
3. Какой учёный работал над кормовыми отравлениями животных? В каком году была издана монография «Кормовые отравления животных»? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
4. Какой учёный занимался исследованием растительных токсикозов? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
5. Какой учёный является автором монографии «Токсикология ядовитых растений»? Сколько в ней было представлено видов? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
6. Назовите русских учёных, которые занимались изучением пестицидов. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
7. Какую основную цель ставит перед собой токсикология? (ПК-3, ОПК-1)
8. Что означает слово «токсин»? Рассказать о классификации токсинов. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
9. Дать определение понятия «классификация». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
10. Дать определение понятия «эндогенные токсины». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5,ПК-21)
11. Дать определение понятия «экзогенные токсины». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5,)

12. По каким признакам классифицируют токсины? Дать подробную характеристику. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
13. Дать характеристику токсинов химического происхождения. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
14. Дать характеристику токсинов биологического происхождения. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
15. Классификация токсинов по механизму действия. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
16. Как подразделяются токсины в зависимости от специфического действия? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
17. Какой показатель положен в основу классификации токсинов? Дать определение. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
18. Дать определение понятия «кумуляция». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
19. На какие виды подразделяется кумуляция. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
20. На какие группы делят токсины по функциональной кумуляции. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
21. Дать определение понятия «функциональная кумуляция». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
22. Дать определение понятия «материальная кумуляция». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
23. Что такое «токсический процесс»? Что лежит в основе токсического действия? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
24. Дать определение понятия «проявления токсического процесса». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5,ПК-21)
25. Назовите формы проявления токсического процесса на клеточном уровне. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
26. Расскажите о формах проявления токсического процесса на уровне целостного организма. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
27. Назовите наиболее изученную из всех форму проявления токсического процесса. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
28. От чего зависят механизмы формирования особенности течения интоксикации? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
29. Назовите общие характеристики интоксикации. Методы ее устранения. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
30. Дать определение понятия «токсикометрии». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
31. Какие типы токсикологических экспериментов вам известны? Дать характеристику. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
32. Назовите общие параметры токсикометрии. Дать характеристику. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
33. Назовите и охарактеризуйте клинические параметры токсикометрии. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
34. Дать определение понятия «пороговая концентрация ядов в крови». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
35. Дать определение понятия «условная смертельная доза». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
36. Дать определение понятия «критическая концентрация яда». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
37. Дать определение понятия «токсикокинетика» и «токсикодинамика». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
38. Расскажите подробно о параметрах токсикокинетики. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
39. Дать определение понятия «константа скорости элиминации». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
40. Что такое «общий клиренс»? Как он подразделяется? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
41. Дать определение понятия «константа скорости абсорбции». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
42. Назовите возможные пути поступления токсикантов в организм животного и человека. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
43. Как подразделяются белки мембраны? Охарактеризовать подробно. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5,ПК-21)

44. Чем определяется поступление в организм, распределение вредных веществ в органах и тканях, также выделение их из организма? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5,ПК-21)
45. Назовите основные механизмы транспорта химических веществ через биологические мембраны. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
46. Дать подробную характеристику «диффузии». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5,ПК-21)
47. Написать уравнение, по которому описывается скорость простой диффузии вещества. Пояснить. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
48. Дать подробную характеристику «фильтрации». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
49. Какие виды цитоза вам известны? Дать определение каждому из них. (ОК-5)
50. Дать определение понятия «резорбция». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
51. От чего зависит путь проникновения веществ в организм? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
52. Дать определение понятия «ксенобиотики». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
53. Дать характеристику классификации кумулятивного действия ксенобиотиков. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
54. Какие методы токсикологических исследований вам известны? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
55. Как осуществляют индикацию токсикологических веществ? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
56. Дать подробную характеристику комбинированному действия ядов. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
57. Что такое «загрязнение» и «загрязнённость»? В чём их отличие? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
58. Какие виды загрязнений вам известны? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
59. Назовите основные пути загрязнения экосистемы. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
60. Дать характеристику источников загрязнения атмосферы. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
61. Дать характеристику источников загрязнения водоёмов. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
62. Рассказать о составе промышленных выбросов, попадающих в атмосферу. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
63. Каков состав сточных вод, сбрасываемых промышленностью? (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
64. Назвать основные элементы выбросов, производимых разными источниками(ПК-21)
65. Дать характеристику основных токсикантов высокой токсичности. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
66. Назовите один из самых опасных загрязнений экосистемы села. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
67. Дать определение понятия «тяжёлые металлы». (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
68. Перечислите особенности пестицидов. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
69. Назовите критерии опасности пестицидов для человека и животных. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)
70. Дать характеристику степени опасности при работе с пестицидами. (УК-1,ПКО-1,ПКР-5)

## 6.2. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол.баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<b>знает-</b> демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; <b>умеет -</b> отвечая на вопрос, может	тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к зачету, экзамену (38-50 баллов);

	быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; свободно <b>владеет</b> терминологией из различных разделов курса	реферат (7-10 баллов);
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<b>знает</b> - хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора <b>умеет</b> - может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах; <b>владеет</b> терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	тестовые задания (20-29 баллов); вопросы к зачету, экзамену (25-39 балл); реферат (5-6 баллов);
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<b>знает</b> - отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора; <b>умеет</b> - с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные; <b>владеет</b> - редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая различия	тестовые задания (14-19 баллов); вопросы зачета (18-26 баллов); реферат (3-4 балла);
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	<b>не знает</b> значительной части программного материала, допускает существенные ошибки; <b>умеет</b> - неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; <b>не владеет</b> терминологией	тестовые задания (0-13 баллов); вопросы зачета (0-19 баллов); реферат (0-2 балла);

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов) и шкалы их оценивания, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная учебная литература

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



2. Евстигнеева, Т. Н. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Н. Евстигнеева, Е. П. Сучкова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136520> (дата обращения: 15.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гусейнова, Б. М. Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / Б. М. Гусейнова, М. М. Салманов, И. М. Ашурбеков. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159428> (дата обращения: 15.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков. — Электрон.дан. — Кемерово :КемГУ, 2017. — 111 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103935>
2. Меледина, Т.В. Аппаратурно-методическая база экспериментов в области пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Меледина, В.А. Иванова, А.В. Федоров. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110445>
3. Надточий, Л.А. Инновации в биотехнологии. Ч. 2. Пищевая комбинаторика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.А. Надточий, О.Ю. Орлова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 37 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91509>

1. Режим доступа: <http://normdok.narod.ru/gosts.htm>
2. Режимдоступа: <http://dbsd.ru/background-documents/other/693.htm>
3. Режимдоступа: [http://nikshkola.narod.ru/Doc/spisok\\_inf\\_resursov.doc](http://nikshkola.narod.ru/Doc/spisok_inf_resursov.doc)
4. Режим доступа: [.garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
5. Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система «Консультант Плюс». <http://rucont.ru/>

## **7.3. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

- 1.Третьякова Е.Н. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Пищевая биотехнология» для обучающихся направления 35.03.07 – «технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» профиль – «Технология хранения и переработки продукции животноводства»; «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», Мичуринск, 2023 г.
- 2.Третьякова Е.Н.Методические указания для выполнения самостоятельных работ по дисциплине «Пищевая биотехнология» для обучающихся направления 35.03.07 – «технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» профиль – «Технология хранения и переработки продукции животноводства»; «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», Мичуринск, 2023 г.
3. Третьякова Е.Н.УМК Дисциплины «Пищевая биотехнология» Мичуринский ГАУ.: 2023.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства протокол № 9 от «13» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 10 от «20» июня 2024 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от «23» июня 2024 г.

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	УК-1 ПКО-1	ИД-2 <sub>УК-1</sub> ИД-3 <sub>УК-1</sub> ИД-1 <sub>ПКО-1</sub> ИД-2 <sub>ПКО-1</sub> ИД-3 <sub>ПКО-1</sub>
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	УК-1 ПКО-1	ИД-2 <sub>УК-1</sub> ИД-3 <sub>УК-1</sub> ИД-1 <sub>ПКО-1</sub> ИД-2 <sub>ПКО-1</sub> ИД-3 <sub>ПКО-1</sub>

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Герасимова, дом № 130А, 5/26)	1. Колонки Micro (инв. № 2101041811); 2. Универсальное потолочное крепление ( инв. № 2101041814) 3. Экран с электроприводом ( инв. № 2101041810) 4. Проектор СТ - 180 С ( инв. № 2101041808); 5. Компьютер Celeron E3300 OEM Монитор 18,5" LG W 1943 Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Лаборатория селекционного контроля продуктивных и воспроизводительных качеств сельскохозяйственных животных) (г. Мичуринск, ул. Герасимова, дом № 130А, 5/32)	1. Инкубатор ИПХ - 10 (инв. № 1101041228, 1101041227) 2. Стол - мойка ( инв. № 1101040672, 1101040671) 3. Стол для весов (инв. № 1101040977) 4. Стол для приборов (инв. № 1101040674, 1101041054, 1101041053, 1101041052, 1101041051) 5. Шкаф вытяжной 2-х дверн. КП- 12 (инв. № 1101041126) 6. Шкаф лабораторный (инв. № 1101040995, 1101040994) 7. Шкаф лабораторный металлический (инв. № 1101041057)	

<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</li> <li>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</li> <li>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</li> <li>6. Моноблок iRU308 21.5 HDi3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</li> <li>7. Компьютер DualCore E 6500 (инв.№ 1101047186)</li> <li>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</li> <li>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. AutoCADDesignSuiteUltimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</li> <li>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</li> <li>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</li> <li>6. ГИС MapInfoProfessional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</li> </ol>
--	---	---

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции(уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 669 от 17.07.2017 г.

Автор (ы): доцент кафедры технологии продуктов питания и товароведения, канд. с-х. наукТретьякова Е.Н.

Рецензент (ы) доцент кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии канд. с-х. наук  
Кирина И.Б.

Программа рассмотрена на заседании кафедры (протокол №8 от «15» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии (протокол №3 от «2» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 10 от «23» апреля 2020 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии (протокол №8 от «5» марта 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от «22» апреля 2021 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения протокол №12 от 17июня 2021г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 21 июня 2021г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения протокол №10 от «13» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «18» июня 2022 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» июня 2022 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения протокол №10 от «13» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «18» июня 2022 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» июня 2022 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства протокол №10 от «13» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 10 от «20» июня 2024 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от «23» июня 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства