

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРА- БОТКИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья» являются:

- получение обучающимися представлений о ключевых проблемах и главных направлениях развития перерабатывающей промышленности, передовых методиках, приборной и технологической базе;

- формирование необходимых знаний и навыков в использовании пищевых биотехнологий;

- формирование представлений о технологиях производства основных видов биотехнологической продукции из продовольственного сырья, получения знаний и навыков, необходимых для разработки и управления технологическими процессами;

- формирование у обучаемых способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности, при участии в решении практических социальных и экономических проблем в области современной пищевой промышленности, и принятия оптимальных решений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.05.

Дисциплина (модуль) «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении таких дисциплин, как «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Основы биохимии», «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физиология человека и животных», «Пищевая биотехнология», «Химия биологически активных веществ».

Курс «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья» является основополагающим при подготовке к ГИА.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 22.004 Специалист в области биотехнологий продуктов питания утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 года № 1046 н)

Обобщенные трудовые функции (ОТФ)	Трудовые функции (ТФ)	Выбранные трудовые действия (ТД)
Ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности D/02.6	Входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
		Учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения нормативов вы-

		хода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями
		Контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации
		Внедрение систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции
		Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

ПК-1 Способен владеть основными методами, приемами планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных результатов в своей профессиональной области

ПК-4 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать современные технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

ПК-5 Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами

ПК-7 Способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ПК-1 Способен владеть основными методами, приемами планирования и проведения экспериментальных исследований	ИД-1 _{ПК-1} – Владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований	Не владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований	Слабо владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований	Владеет хорошо основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований	Свободно владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований

рименталь- ных исследо- ваний, обра- ботки и представле- ния получен- ных резуль- татов в своей профессио- нальной об- ласти	ных иссле- дований в профессио- нальной де- ятельности	дований в профессио- нальной де- ятельности	тальных исследова- ний в про- фессио- нальной деятельно- сти	ных иссле- дований в профессио- нальной де- ятельности	ных иссле- дований в профессио- нальной де- ятельности
	ИД-2_{ПК-1} – Проводит закладку опытов и первичный анализ экс- перимен- тальных данных	Не проводит закладку опытов и первичный анализ экс- перимен- тальных данных	Не доста- точно про- водит за- кладку опытов и первичный анализ экс- пери- менталь- ных дан- ных	Хорошо проводит закладку опытов и первичный анализ экс- перимен- тальных данных	Отлично проводит закладку опытов и первичный анализ экс- перимен- тальных данных
	ИД-3_{ПК-1}– Применяет методы ма- тематиче- ской обра- ботки и представле- ния резуль- татов экспе- римента	Не приме- няет методы математиче- ской обра- ботки и представле- ния резуль- татов экспе- римента	Не доста- точно при- меняет ме- тоды ма- тематиче- ской обра- ботки и представ- ления ре- зультатов экспери- мента	Хорошо применяет методы ма- тематиче- ской обра- ботки и представле- ния резуль- татов экспе- римента	Свободно применяет методы ма- тематиче- ской обра- ботки и представ- ления ре- зультатов экспери- мента
ПК-4. Спо- собен осу- ществлять технологиче- ский процесс в соответ- ствии с ре- гламентом и использовать современные технические средства для измерения основных параметров биотехноло- гических процессов, свойств сы- рья и про- дукции	ИД-1_{ПК-4} – Применяет методы подбора и эксплуата- ции техно- логического оборудова- ния при производ- стве био- технологи- ческой про- дукции	Не может формулиро- вать в рам- ках постав- ленной цели проекта со- вокупность взаимосвя- занных за- дач, обеспе- чивающих ее достиже- ние. Не мо- жет опреде- лять ожида- емые ре- зультаты решения выделенных задач.	Не доста- точно чет- ко может формули- ровать в рамках по- ставленной цели про- екта сово- купность взаимосвя- занных за- дач, обеспе- чивающих ее достиже- ние. Доста- точно четко может опре- делять ожи- даемые ре- зультаты решения выделенных	В достаточ- ной степени может фор- мулировать в рамках поставлен- ной цели проекта со- вокупность взаимосвя- занных за- дач, обеспе- чивающих ее достиже- ние. Доста- точно четко может опре- делять ожи- даемые ре- зультаты решения выделенных	Отлично формули- рует в рам- ках по- ставленной цели про- екта сово- купность взаимосвя- занных за- дач, обеспе- чивающих ее до- стижение. Четко мо- жет опре- делять ожидаемые результаты решения выделен- ных задач.

			решения выделен- ных задач.	задач.	
	ИД-2 _{ПК-4} – Проводит оптимизацию технологических процессов производства биотехнологической продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ	Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Недостаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Достаточно хорошо может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
ПК-5 Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами	ИД-1 _{ПК-5} – Применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса	Не применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса	Не достаточно применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса	В достаточной степени применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса	Свободно применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса
ПК-7. Способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производ-	ИД-1 _{ПК-7} – Владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессио-	Не владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной де-	Не всегда владеет правилами техники безопасности и охраны труда в	Достаточно часто владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профес-	свободно владеет правилами техники безопасности и охраны труда в професси-

ственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	нальной деятельности	тельности	профессиональной деятельности	сиональной деятельности	ональной деятельности
	ИД-2 _{ПК-7} — Применяет правила производственной санитарии	Не применяет правила производственной санитарии	Не всегда применяет правила производственной санитарии	Достаточно часто применяет правила производственной санитарии	Всегда применяет правила производственной санитарии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества, основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии переработки продовольственного сырья; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности, современную научно-техническую информацию.

Уметь: проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии пищевых производств; использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования продуцентов, а также их использования в разнообразных технологических процессах производства продуктов питания; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции, оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию.

Владеть: способностью использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности, навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии переработки продовольственного сырья и пищевых производств; опытом микробиологических, биотехнологических и аналитических методов исследования, методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины					Общее количество компетенции
	ПК-1	ПК-4	ПК-5	ПК-7	
Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса	+	+	+	+	4

Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии.	+	+	+	+	4
Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов.	+	+	+	+	4
Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	+	+	+	+	4
Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности	+	+	+	+	4
Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот	+	+	+	+	4
Получение пищевых веществ методами биотехнологии	+	+	+	+	4
Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов	+	+	+	+	4
Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях.	+	+	+	+	4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов.

4.1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 7 семестр	по заочной форме обучения 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	12
Аудиторные занятия, из них	32	12
лекции	16	4
практические занятия	16	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	40	87
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	47
подготовка к практическим занятиям	8	20
выполнение индивидуальных заданий	-	20
подготовка к сдаче модуля, экзамена	8	10
Контроль	36	9

Вид итогового контроля	экзамен	экзамен
------------------------	---------	---------

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Принципы методов контроля показателей безопасности и качества продовольственного сырья	2	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
2	Раздел 2. Пищевые и биологические активные добавки	4	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
3	Раздел 3. Технология производства ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	4	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
4	Раздел 4. Технология производства продуктов функционального назначения	4	1	
5	Раздел 5. Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях	2	-	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
Итого:		16	4	

4.3. Лабораторные работы не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очно	заочно	
1	Получение чистых культур микроорганизмов.	2	-	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
2	Влияние разных режимов стерилизации на гибель микроорганизмов.	2	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
3	Анализ воды	2	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
4	Коллоквиум «Сырье и продуценты, используемые при получении пищевых продуктов биотехнологическим путем»	4	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
3	Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов	2	-	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
5	Получение безалкогольного напитка при выращивании «чайного гриба»	2	-	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
6	Микробиология сырого молока.	4	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
7	Микробиологические исследования заквасок и кисломолочных продук-	2	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7

	тов			
8	Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом	2	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
9	Определение аскорбиновой кислоты в сырье и пищевых продуктах	2	-	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
10	Определение пищевой и энергетической ценности сырья и пищевых продуктов	2	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
11	Коллоквиум «Использование пищевых добавок, красителей, консервантов и других ингредиентов в производстве пищевых продуктов»	2	-	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
12	Получение пищевых веществ методами биотехнологии	2	-	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
13	Принципы микробиологического контроля на предприятиях пищевой промышленности. Микробиологическое исследование пищевых продуктов	2	1	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7
Итого:		32	8	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часах	
			Очная форма обучения	заочная форма обучения
1	Раздел 1. Принципы методов контроля показателей безопасности и качества продовольственного сырья	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	15
		подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	4	4
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	2	5
		подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	2
2	Раздел 2. Пищевые и биологические активные добавки	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	10
		подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	4
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	5
		подготовка к сдаче модуля, экзамена	1	2
3	Раздел 3. Технология	проработка учебного материала по	3	10

	производства ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	4
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	5
		подготовка к сдаче модуля, экзамена	1	2
4	Раздел 4. Технология производства продуктов функционального назначения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
		подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	4
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	5
		подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	2
5	Раздел 5. Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	7
		подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	4
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	5
		подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	2
Итого			40	87

Перечень методических указаний для самостоятельной работы:

1. Третьякова Е.Н. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2025.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося заочной формы обучения является написание контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;
- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося по дисциплине пищевая биотехнология. Контрольная работа включает 4 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

Перечень вопросов и требования к выполнению контрольной работы рассмотрены в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы методов контроля показателей безопасности и качества продовольственного сырья

Предмет, история развития, цели и задачи предмета. Строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии. Глубокая переработка пищевого сырья, в том числе вторичных сырьевых источников на пищевые цели. Развитие производства функциональных продуктов питания. Технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

Раздел 2. Пищевые и биологические активные добавки

Сырьевые ресурсы биотехнологии. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств. Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Источники углерода, азота и фосфора, как основных компонентов питательных сред. Сырье и состав питательных сред для культивирования микроорганизмов. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии.

Раздел 3. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности.

Строение и принцип действия ферментов. Ферментные препараты: получение, классификация и номенклатура. Источники получения ферментов особенности стабилизации, хранения. Единицы активности ферментных препаратов. Технология выделения ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения.

Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности Современное состояние и перспективы развития технологии ферментных препаратов.

Раздел 4. Технология производства продуктов функционального назначения

Зерновые продукты. Пищевая ценность зернопродуктов. Характеристика крахмала и др. веществ. Традиционные рецептуры кондитерских и хлебобулочных изделий.

Молочные продукты. Состав молока. Перспективы применения липидов в пищевой промышленности. Молочные напитки функционального назначения.

Мясопродукты. Пищевая ценность мяса и мясопродуктов. Обогащение мясных продуктов пищевыми волокнами и биологически активными веществами.

Безалкогольные продукты. Функциональные напитки. Плодовые и ягодные соки. Плодовые и ягодные напитки. Напитки на пряно-ароматическом сырье. Чайные напитки. Концентрированные основы(бальзамы).

Кондитерские изделия с использованием лекарственных трав и ягод. Анализ научно-технической информации производству кондитерских изделий с использованием лекарственных трав и ягод. Мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания функционального назначения.

Раздел 5. Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях.

Биоповреждение материалов в пищевой промышленности. Микроорганизмы – агенты биоповреждений. Химические основы патогенности микроорганизмов. Очистка воды на предприятиях пищевой биотехнологии. Методы очистки воды. Очистка воздуха на предприятиях пищевой биотехнологии. Методы очистки воздуха. Биофильтры. Биореакторы.

5. Образовательные технологии

В целях реализации лекционного цикла, лабораторной и самостоятельной работы будут использованы личностно-ориентированные, деятельный подход дифференцированного обучения с использованием методов активного и интерактивного обучения.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мульти-

	медийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модуля)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во вопросов
1	Раздел 1. Принципы методов контроля показателей безопасности и качества продовольственного сырья	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7	реферат тесты экзаменационные вопросы	3 20 3
2	Раздел 2. Пищевые и биологические активные добавки	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7	тесты экзаменационные вопросы	20 6
3	Раздел 3. Технология производства ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7	реферат тесты экзаменационные вопросы	3 20 7
4	Раздел 4. Технология производства продуктов функционального назначения	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7	реферат тесты экзаменационные вопросы	6 20
5	Раздел 5. Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7	реферат тесты экзаменационные вопросы	2 20 5

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Предмет «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья», его значение для специалистов АПК (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
2. Этапы развития биотехнологических основ технологии переработки продовольственного сырья. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
3. Основные направления в технологии переработки продовольственного сырья. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
4. Строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Стадии и кинетика роста микроорганизмов. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
5. Принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
6. Способы культивирования микроорганизмов. Получение посевного материала (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
7. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
8. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).

9. Сырье для питательных сред. Перспективы использования отходов сахарной промышленности в составе питательных сред (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
10. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ). Принципы составления питательных сред. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
11. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
12. Технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
13. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
14. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
15. Направленный синтез лимонной кислоты. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
16. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
17. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
18. Получение и использование аминокислот. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
19. Получение липидов с помощью микроорганизмов. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
20. Биотехнологические методы получения витаминов (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
21. Применение консервантов, их характеристика, нормативы и риски (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
22. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
23. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
24. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
25. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
26. Характеристика основных групп дрожжей, применяемых в пищевых производствах. Биохимические возможности дрожжевых клеток (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
27. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
28. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
29. Генетически модифицированные источники пищи. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
30. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
31. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
32. Биотехнологические процессы в сыроделии. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
33. Молочнокислое брожение и биотехнология заквасок и молочнокислых микроорганизмов. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
34. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
35. Биотехнологические процессы в пивоварении. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
36. Биотехнологические процессы в виноделии. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
37. Получение спиртопродуктов. Ферменты, применяемые при производстве этанола (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).

38. Технологическая схема производства этилового спирта из пищевого сырья. Побочные продукты брожения при производстве этанола (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
39. Биотехнологические процессы в хлебопечении. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
40. Применение ферментов при выработке фруктовых соков. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
41. Консервированные овощи и другие продукты. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
42. Микромицеты в питании человека. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
43. Продукты гидролиза крахмала. (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
44. Требования к санитарному состоянию сырья и пищевых производств (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).
45. Очистка воды и воздуха на предприятиях пищевой биотехнологии (ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	Показывает глубокие знания предмета. Знает: основные биотехнологические способам переработки продовольственного сырья, новейшие достижения в области биотехнологии, традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности. Умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры. Умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии пищевых производств; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов; оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию. Владеет навыками анализа современного состояния отрасли биотехнологий, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины. Владеет навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии; опытом микробиологических, биотехнологических и аналитических методов исследования, методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции, методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к экзамену (38-50 баллов).

Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	Хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике. Знает: основные биотехнологические способы переработки продовольственного сырья, достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности. Умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. Умеет использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов; оценивать технологическую эффективность производства. Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить; навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии пищевых производств, аналитическими и биотехнологическими методами исследования, практическими методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции.	Тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-6 баллов); вопросы к экзамену (25-39 баллов).
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	Знает ответ только на конкретный вопрос по основным биотехнологическим способам переработки продовольственного сырья, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора. Не всегда умеет привести правильный пример. Не всегда самостоятельно может использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; оптимизации состава питательных сред и условий культивирования продуцентов; оценки технологической эффективности производства. Слабо владеет терминологией и навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии пищевых производств, аналитическими и биотехнологическими методами исследования.	Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы к экзамену (18-26 баллов).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала по основным биотехнологическим способам переработки продовольственного сырья; не знает новейшие достижения в данной области, допускает существенные ошибки в ответах. Не умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии пищевых производств;	Тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-2 балла); вопросы к экзамену (0-19 баллов).

	использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов. Не владеет терминологией. Слабо владеет навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии пищевых производств, аналитическими и питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции	
--	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература:

1. Третьякова Е.Н. УМКД по дисциплине «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья» для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология. Мичуринск, 2025.

7.2. Дополнительная 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>. — Загл. с экрана.
2. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология. В 4 кн.: учебник. Кн. 1: Основы пищевой биотехнологии / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. - М.: КолосС, 2004. - 440 с.
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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Третьякова Е.Н. УМКД по дисциплине «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья» для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01- Биотехнология.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом по-

лучать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)

	Microsoft Windows, Office Professional	Microso ft Corporation	Лицен- зионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирус- ное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Рос- сия)	Лицен- зионное	https://reestr. digital.gov.ru/reestr/3 66574/?sphrase_id=41 5165	Сублицен- зионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфис Стандартный - Офисный па- кет для работы с до- кументами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облач- ные техноло- гии» (Россия)	Лицен- зионное	https://reestr. digital.gov.ru/reestr/3 01631/?sphrase_id=26 98444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081900001 2 срок действия: бес- срочно
	Офисный па- кет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицен- зионное	https://reestr. digital.gov.ru/reestr/3 06668/?sphrase_id=44 35041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бес- срочно
	Операцион- ная система «Альт Образование»	ООО "Базальт сво- бодное про- граммное обес- печение"	Лицен- зионное	https://reestr. digital.gov.ru/reestr/3 03262/?sphrase_id=44 35015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бес- срочно
	Программная система для обнару- жения текстовых за- имствований в учеб- ных и научных рабо- тах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagia us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицен- зионное	https://reestr. digital.gov.ru/reestr/3 03350/?sphrase_id=26 98186	Лицензион- ный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Сво- бодно распро- страняемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Сво- бодно распро- страняемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://www.inbi.ras.ru> – [Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН](#);
3. <http://www.eimb.relarn.ru> – [институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН](#)
4. <http://www.iteb.serpukhov.su> – [институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН](#)
5. www.xumuk.ru – сайт «Химик»
6. <http://www.volgmed.ru/biochem/301/edu-libr-d.php> - медицинская биохимия.
7. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - каталог научно-образовательных ресурсов МГУ;
8. <http://www.tusearch.blogspot.com> – поиск электронных книг, публикаций, ГОСТов, на сайтах научных библиотек.;
9. http://www.yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochemindex.htm - Кольман Я., Рем К.-Г., Вирт Ю. Наглядная биохимия.
10. <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека;
11. <http://www.humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm> - биохимия. Справочник (онлайн)

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-1
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д 101, 2/32)	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740)	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
--	---	--

	4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/29)	1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713) 2. Весы электронные (инв.№2101040151) 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786) 4. Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787) 5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uitciean-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791) 6. Доска классная (инв.№ 41013602279) 7. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313) 8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744) 9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708) 10. Прибор для измерения (НІ 2215-2 микропроцессорный рН/ С - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712) 11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705) 12. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство для чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698) 13. Стол лабораторный химический (1200х600х750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328, 41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322) 14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	010135-СК (инв.№ 21013400713) 15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711) 16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311) 17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800х450х1950) полки пластик/каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/30)	1. Термостат ТС-1/80 СПУ (80л. камера из нержавеющей стали, освещение, вентилятор) (инв.№21013600784) 2. Термостат ТС-1/80 СПУ мод.1005 (нержав., вентилятор, освещение, л, +5..+60 град) (инв.№21013600792) 3.Аквадистиллятор (инв.№41013400059) 4. Навесной сушильный стеллаж для посуды 27 штырей (инв.№41013602359) 5.Стол для весов (инв.№1101040341, 1101040340) 6. Стол лабораторный металлический (инв.№41013602361) 7.Стол с двойной мойкой (1200'600'900)мойка нерж. сталь столешн.пластик/каркас ал.профиль	

	(инв.№41013602360) 8. Холодильник Атлант 4013-00 (инв.№41013600004) 9. Холодильник Атлант 4098-022 (инв.№41013602321) 10. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800'450'1950) полки пла- стик/каркас ал.профиль с замком (инв.№41013602356, 41013602355, 41013602354, 41013602353) 11. Стерилизатор паровой ВК-30-01 (Тюмень) полуавтомат (инв.№21013600782)	
--	---	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биотехнологические основы технологии переработки продовольственного сырья» составлена согласно ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Автор: Третьякова Е.Н. доцент кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, канд. биолог. наук

Рецензент: Кузнецова Р.В. доцент кафедры биологии и химии, канд. с-х. наук

Программа рассмотрена на заседании кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводств (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 3 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 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (про-

токол № 10 от 23 мая 2024 г.).

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, протокол № 10 от 08 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур