

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»
Тамбовский филиал

Кафедра садоводства, биотехнологии и селекции
сельскохозяйственных культур

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания

Направленность (профиль) - Технология и организация специальных видов
питания

Квалификация - бакалавр

Тамбов – 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Пищевая биотехнология» является получение обучающимися представлений о ключевых проблемах и главных направлениях развития пищевой биотехнологии, передовых методиках, приборной и технологической базе; формирование представлений о технологиях производства основных видов пищевой биотехнологической продукции.

Основные задачи курса:

- знакомство с новейшими достижениями и перспективными направлениями научных исследований в биотехнологии на современном этапе развития;
- ознакомление с современным состоянием развития биотехнологической отрасли и востребованностью биотехнологической продукции на мировом рынке, с передовыми разработками в области аппаратурного обеспечения биотехнологических процессов по основным отраслям биотехнологии;
- освоение технологических аспектов получения основных видов биотехнологической продукции;
- знакомство с принципами оптимизации технологического процесса;
- знакомство с современными методиками исследований;
- знакомство с современной приборной базой биотехнологических производств.

В результате изучения курса обучающийся овладевает необходимыми теоретическими и практическими знаниями по вопросам перспективных направлений научных исследований в биотехнологии на современном этапе развития с дальнейшим использованием их в процессе профессиональной деятельности и в соответствии с профессиональным стандартом 33.008 Руководитель предприятия питания.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания дисциплина (модуль) «Пищевая биотехнология» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06.01.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: «Физиологии питания», «Неорганическая химия», «Микробиология»

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: «Сертификация продукции общественного питания», «Рациональное использование вторичного сырья».

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

В рамках изучения дисциплины, указанные компетенции соотносятся со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

Управление материальными ресурсами и персоналом департаментов (служб, отделов) предприятия питания (Руководитель предприятия питания. ТФ - В/01.6);

Контроль и оценка эффективности деятельности департаментов (служб, отделов) предприятия питания (Руководитель предприятия питания. ТФ - В/03.6);

Планирование процессов основного производства организации питания (Повар. ТФ - Д/01.6);

Организация и координация процессов основного производства организации питания (Повар. ТФ - Д/02.6);

Контроль и оценка эффективности процессов основного производства организации питания (Повар. ТФ - Д/03.6).

Трудовые действия:

Руководитель предприятия питания. ТФ - В/01.6.

- Оценка материальных ресурсов департаментов (служб, отделов);
- Оценка функциональных возможностей персонала департаментов (служб, отделов);
- Планирование текущей деятельности департаментов (служб, отделов) предприятия питания;
- Формирование системы бизнес-процессов, регламентов и стандартов предприятия питания;
- Координация и контроль деятельности департаментов (служб, отделов).

Руководитель предприятия питания. ТФ - В/03.6.

- Определение форм и методов контроля бизнес-процессов департаментов (служб, отделов) предприятия питания;
- Организация службы внутреннего контроля;
- Организация контроля за функционированием системы внутрифирменного распорядка, трудовой и финансовой дисциплины работников;
- Организация контроля исполнения персоналом принятых решений;
- Организация контроля соблюдения технических и санитарных условий работы структурных подразделений;
- Организация контроля за выполнением сотрудниками стандартов обслуживания и обеспечением качества продукции и услуг;
- Выявление проблем в системе контроля предприятия питания и определение уровня эффективности деятельности департаментов (служб, отделов)

Повар. ТФ - D/01.6.

- Оценка факторов, влияющих на процессы основного производства организации питания;
- Планирование потребностей основного производства организации питания в трудовых и материальных ресурсах;
- Разработка планов основного производства организации питания по отдельным видам процессов;
- Разработка предложений по совершенствованию ассортиментной политики и ценообразования на блюда, напитки и кулинарные изделия организации питания.

Повар. ТФ – D/02.6.

- Проведение организационной диагностики, проектирования и регламентации процессов основного производства организации питания;
- Распределение производственных заданий между бригадами основного производства организации питания в зависимости от их специализации и определение степени ответственности бригадиров;
- Координация процессов основного производства организации питания с другими структурными подразделениями.

Повар. ТФ – D/03.6.

- Контроль выполнения работниками основного производства организации питания технологий приготовления блюд, напитков и кулинарных изделий, регламентов и стандартов, принятых в организации;
- Оценка результатов деятельности основного производства организации питания за отчетный период;
- Выявление отклонений от плана в работе основного производства организации питания и их причин;
- Подготовка отчетов о результатах работы основного производства организации питания за отчетный период;
- Реализация мер по предупреждению хищений и других случаев нарушения сотрудниками основного производства организации питания трудовой дисциплины, регламентов и стандартов, принятых в организации;

- Подготовка и реализация мер по повышению эффективности работы основного производства организации питания

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-1 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания;

ПК-24 способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов;

ПК-25 способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОК-7</u> Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Фрагментарные знания содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Слабо знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Хорошо знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Отлично знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.
Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	Не умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Хорошо умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Отлично умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.
Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, са-	Фрагментарное владение технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирова-	Слабо владеет технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организа-	Хорошо владеет технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организа-	Отлично владеет технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организа-

моконтроля и самооценки деятельности.	ния, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	ции, самоконтроля и самооценки деятельности	ции, самоконтроля и самооценки деятельности.	ции, самоконтроля и самооценки деятельности.
ОПК-1 Знать как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания по поиску, хранению, обработке и анализу информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	В целом хорошие знания по поиску, хранению, обработке и анализу информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	Отличные знания по поиску, хранению, обработке и анализу информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне
Уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	Отсутствие умений	Фрагментарное умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	В целом успешно осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	Хорошо умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне
Владеть способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	Отсутствие владений способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Фрагментарное применение способности осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	В целом успешно, но не систематически осуществляемый поиск, хранение, обработка и анализ информации из различных источников и баз данных, способность представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне

ПК-1 Знать: регламент технологического процесса, технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Поверхностные знания регламента технологического процесса, технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Слабые знания регламента технологического процесса, технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Хорошие знания регламента технологического процесса, технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Отличные знания регламента технологического процесса, технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Не умеет осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Плохо умеет осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Хорошо умеет осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Отлично умеет осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
Владеть: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Не владеет способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Плохо владеет способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Хорошо владеет способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Свободно владеет способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
ПК-24 Знать: основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии; традиционные биотехнологические процессы	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания новейших достижений в области биотехнологии, традиционных биотехнологических процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области биотехнологии, традиционных биотехнологических процессов	Сформированные и систематические знания новейших достижений в области биотехнологии, традиционных биотехнологических процессов
Уметь: пользоваться справочной литературой в	Отсутствие умений	Фрагментарное умение проводить исследования по	В целом успешное, но содержащие отдельные	Сформированное умение применять систему ме-

области биотехнологии; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты		заданной методике и анализировать результаты экспериментов	пробелы умение проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	тодов в области выбора технических средств, проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов
Владеть: способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	Фрагментарное применение навыков проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы способность проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	Успешное и систематическое применение навыков проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов
<u>ПК-25</u> Знать: основную научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основной научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по производству продуктов питания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания научно-технической информации в области биотехнологии, отечественного и зарубежного опыта по производству продуктов питания	Сформированные и систематические знания научно-технической информации в области биотехнологии, отечественного и зарубежного опыта по производству продуктов питания
Уметь: пользоваться научно-технической информацией в области биотехнологии; использовать отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания	Отсутствие умений	Фрагментарное умение пользоваться научно-технической информацией в области биотехнологии; использовать отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться научно-технической информацией в области биотехнологии; использовать отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания	Сформированное умение пользоваться научно-технической информацией в области биотехнологии; использовать отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания
Владеть: способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по	Фрагментарное применение навыков изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по	В целом успешное, но не систематическое применение навыков изучения и анализа научно-технической информации, отече-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью изучать и анализировать научно-техническую ин-	Свободно владеет способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по

производству продуктов питания	производству продуктов питания	отечественного и зарубежного опыта по производству продуктов питания	формацию, отечественный и зарубежный опыт по производству	производству продуктов питания
--------------------------------	--------------------------------	--	---	--------------------------------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности, технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и определения качества готовой продукции, основную научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания.

Уметь: проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии пищевых производств; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне 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; оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию; оптимизировать состав питательных сред; определять параметры культивирования продуцентов; оптимизировать условия культивирования; предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы; совершенствовать производства важнейших продуктов биотехнологии, в том числе, микробных метаболитов; оценивать технологическую эффективность производства; выбирать ферментационное оборудование.

Владеть: навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии пищевых производств; способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне, способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов, 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.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции					Общее количество компетенций
	ОК-7	ОПК-1	ПК-1	ПК-24	ПК-25	
Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса	+	+	+	+	+	5
Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии.	+	+	+	+	+	5

Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов.	+	+	+	+	+	5
Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	+	+	+	+	+	5
Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности	+	+	+	+	+	5
Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот	+	+	+	+	+	5
Получение пищевых веществ методами биотехнологии	+	+	+	+	+	5
Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов	-	+	+	+	+	5
Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях.	+	+	+	+	+	5
ИТОГО	9	9	9	9	9	45

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

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	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	32	18
Аудиторные занятия, из них	32	18
лекции	16	6
практические	16	12
Самостоятельная работа, в т.ч.	40	50
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	25	28
подготовка к лабораторным занятиям	5	8
выполнение индивидуальных заданий	5	7
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	7
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачёт	зачёт

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	1.1. Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи. Пищевая биотехно-	2	1	ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25

	логия как часть промышленной микробиологии. Основы пищевой биотехнологии. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов – важное направление пищевой биотехнологии.			
2	2.1. Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии. 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. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии.	2	1	ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25
3	3.1. Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Микроорганизмы, используемые в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность, источники получения. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.	2	1	ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25
4	4.1. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности Современное состояние и перспективы развития технологии ферментных препаратов. Источники получения ферментов. Классификация и номенклатура ферментных препаратов. Единицы активности ферментных препаратов. Технология выделения ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения.	2	1	ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25
5	5.1. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Пивоварение и виноделие. Биохимические основы процесса сбраживания. Сущность и основные стадии технологического процесса. Хлебопекарное производство. Принципиальная технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Применение дрожжевых культур в различных отраслях пищевой биотехнологии.	2		ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25
6	6.1. Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот. Продукты окислительного брожения: лимонная кислота, уксусная кислота, глюконовая кислота; Молоч-	2		ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25

	нокислое брожение и биотехнология заквасок и бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов: гомоферментное брожение и гетероферментное брожение. Ассортимент и номенклатура препаратов молочнокислых микроорганизмов. Технология бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов. Требования, предъявляемые к культурам молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий, при приготовлении заквасок. Технология приготовления и использования заквасок на чистых культурах молочнокислых микроорганизмов в молочной промышленности			
7	7.1. Получение пищевых веществ методами биотехнологии. Технология получения белково-витаминных и белково-липидных концентратов на основе биомассы дрожжей. Получение биологически активных добавок к пище и пищевых добавок методами биотехнологии. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса.	2	1	ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25
8	8.1. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов. Общая схема выделения целевых продуктов ферментации. Способы фракционирования культуральной жидкости. Технологические особенности выделения продуктов из культуральной жидкости и биомассы микроорганизмов. Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов. Стабилизация, модификация и стандартизация целевых продуктов и препаратов.	2	1	ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25
	ИТОГО:	16	6	

4.3 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2, 3	Получение чистых культур микроорганизмов.	2	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25
2, 9	Анализ воды	2	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25
2, 3	Коллоквиум «Сырье и продуценты, используемые при получении пищевых продуктов биотехнологическим путем»	2	-	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25
5	Получение безалкогольного напитка при выращивании «чайного гриба»	2	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25

6	Микробиология сырого молока.	2	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25
7	Определение аскорбиновой кислоты в сырье и пищевых продуктах	2	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25
9	Принципы микробиологического контроля на предприятиях пищевой промышленности. Микробиологическое исследование пищевых продуктов	2	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25
1-9	Итоговый коллоквиум.	2	12	

4.4 Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

№ разделов	Тема	Вид СРС	Объем в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1, 7	Производство белка одноклеточных организмов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	1
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
2, 4	Строение белка, ферментативный гидролиз белка.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	1
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
3	Микроорганизмы – продуценты белка. Характеристика, классификация.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	1
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
2, 4	Полисахариды. Ферментативные превращения некрахмальных полисахаридов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	1
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
5, 6	Виды брожения. Основные и побочные продукты брожения: спирты, аль-	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
		подготовка к лабораторным занятиям, кон-	1	1

	дегиды, эфиры, органические кислоты	трольным работам, коллоквиумам		
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
5	Биотехнологические процессы в производстве хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	2
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
6	Биотехнологические процессы в производстве кисломолочных продуктов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	2
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
2, 7	Пищевые источники витаминов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	2
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
8	Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	2
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
9	Санитарно-гигиенический контроль питьевой воды.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
		подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, коллоквиумам	1	1
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	1
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
ИТОГО:			40	50

4.5 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе 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).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;
- формирование авторской позиции по основным теоретическим проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме исследования;
- связь предмета исследования с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;
- научно-практическая актуальность работы.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося по дисциплине регуляция метаболизма клетки. 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.

4.6 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса

Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи пищевой биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть промышленной микробиологии. Основы пищевой биотехнологии. Основные направления в современной пищевой биотехнологии. 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.

Раздел 2. Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии.

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. Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов.

Микроорганизмы – продуценты полезных для человека веществ. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Микроорганизмы, используемые в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность, источники получения. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.

Раздел 4. 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 5. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности.

Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Пивоварение и виноделие. Биохимические основы процесса сбраживания. Сущность и основные стадии технологического процесса. Хлебопекарное производство. Принципиальная технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Применение дрожжевых культур в различных отраслях пищевой биотехнологии.

Раздел 6. Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот.

Продукты окислительного брожения: лимонная кислота, уксусная кислота, глюконовая кислота; Молочнокислое брожение и биотехнология заквасок и бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов: гомоферментное брожение и гетероферментное брожение. Ассортимент и номенклатура препаратов молочнокислых микроорганизмов. Технология бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов. Требования, предъявляемые к культурам молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий, при приготовлении заквасок. Технология приготовления и использования заквасок на чистых культурах молочнокислых микроорганизмов в молочной промышленности. Микробиологический контроль качества заквасок.

Раздел 7. Получение пищевых веществ методами биотехнологии.

Перспективы получения пищевого белка методами биотехнологии. Получение аминокислот и биологически активных добавок к пище методами биотехнологии. Технология получения белково-витаминных и белково-липидных концентратов на основе биомассы дрожжей. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания.

Раздел 8. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов.

Общая схема выделения целевых продуктов ферментации. Способы фракционирования культуральной жидкости. Технологические особенности выделения продуктов из культуральной жидкости и биомассы микроорганизмов. Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов. Стабилизация, модификация и стандартизация целевых продуктов и препаратов.

Раздел 9. 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

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия (семинары)	Деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады

Самостоятельная работа	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам, выполнение индивидуальных заданий, написание реферата, подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю.
------------------------	---

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины

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	Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум реферат тест вопросы для зачета	7 3 13 4
2	Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум реферат тест вопросы для зачета	6 5 11 6
3	Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум реферат контрольная работа № 1 тест вопросы для зачета	8 3 10 20 7
4	Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум реферат тест вопросы для зачета	14 6 10 5
5	Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум реферат тест вопросы для зачета	8 2 11 5
6	Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум реферат тест вопросы для зачета	7 2 10 5
7	Получение пищевых веществ методами биотехнологии.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум реферат контрольная работа №2 тест вопросы для зачета	12 11 16 15 5
8	Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25,	коллоквиум реферат	5 2

		ПК-24	тест	12
			вопросы для зачета	4
9	Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях.	ОК-7; ОПК-1; ПК-1, ПК-25, ПК-24	коллоквиум	9
			реферат	4
			тест	8
			вопросы для зачета	5

6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Предмет «Пищевая биотехнология», его значение для специалистов в области технологии продуктов питания (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
2. Основные направления в пищевой биотехнологии. Этапы развития пищевой биотехнологии (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
3. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам продуцентам Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
4. Стадии и кинетика роста микроорганизмов. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
5. Принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
6. Способы культивирования микроорганизмов. Получение посевного материала. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
7. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
8. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
9. Сырье для питательных сред. Перспективы использования отходов сахарной промышленности в составе питательных сред (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
10. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ). Принципы составления питательных сред. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
11. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
12. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
13. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
14. Направленный синтез лимонной кислоты. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
15. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
16. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
17. Получение и использование аминокислот. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
18. Получение липидов с помощью микроорганизмов. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
19. Биотехнологические методы получения витаминов (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
20. Применение консервантов, их характеристика, нормативы и риски (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
21. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
22. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)

23. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
24. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
25. Характеристика основных групп дрожжей, применяемых в пищевых производствах. Биохимические возможности дрожжевых клеток (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
26. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
27. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
28. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
29. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
30. Генетически модифицированные источники пищи. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
31. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок. (Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
32. Биотехнологические процессы в сыроделии. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
33. Молочнокислое брожение и биотехнология заквасок и молочнокислых микроорганизмов. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
34. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
35. Биотехнологические процессы в пивоварении. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
36. Биотехнологические процессы в виноделии. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
37. Получение спиртопродуктов. Ферменты, применяемые при производстве этанола (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
38. Технологическая схема производства этилового спирта из пищевого сырья. Побочные продукты брожения при производстве этанола (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
39. Биотехнологические процессы в хлебопечении. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
40. Применение ферментов при выработке фруктовых соков. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
41. Консервированные овощи и другие продукты. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
42. Микромицеты в питании человека. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
43. Продукты гидролиза крахмала. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
44. Требования к санитарному состоянию сырья и пищевых производств (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
45. Биоповреждение материалов в пищевой промышленности. (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25)
46. Очистка воды и воздуха на предприятиях пищевой биотехнологии (ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25).

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75-100 баллов) «отлично» (зачтено)</p>	<p>Показывает глубокие знания предмета. Знает: основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности, растениеводстве, животноводстве, медицине.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры.</p> <p>Умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов; растительных и животных клеток, оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию.</p> <p>Владеет навыками анализа современного состояния биотехнологического производства, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.</p> <p>Владеет навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии; опытом микробиологических, ботехнологических и аналитических методов исследования, методами очистки и стерилизации воздуха, помещений, материалов, 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.</p>	<p>Тестовые задания (28-37 баллов); реферат (5-7 баллов); коллоквиум(2-3 балла) контрольная работа (2-3 балла) вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>
<p>Базовый (50-74 балла) «хорошо» (зачтено)</p>	<p>Хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике. Знает: основные биотехнологические способы получения пищевых продуктов; достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности.</p> <p>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, растительных и животных клеток, оценивать технологическую эффективность производства.</p> <p>Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.</p> <p>Владеет навыками решения научных, инженерных и</p>	<p>Тестовые задания (20-28 баллов); реферат (5-6 баллов); коллоквиум (2-3 балла) контрольная работа (3-5 баллов) вопросы к зачету (20-32 балла)</p>

	<p>производственных задач в области биотехнологии, 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.</p>	
<p>Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>Знает ответ только на конкретный вопрос по основным биотехнологическим способам получения полезных для человека продуктов, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>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; растительных и животных клеток, оценки технологической эффективности производства.</p> <p>Слабо владеет терминологией и навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии, аналитическими и биотехнологическими методами исследования.</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы к зачету (18-26 баллов).</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>Не знает значительной части программного материала по основным биотехнологическим способам получения полезных для человека продуктов; не знает новейшие достижения в области биотехнологии; допускает существенные ошибки в ответах.</p> <p>Не умеет привести правильный пример. Не умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов, растительных и животных клеток, оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию.</p> <p>Не владеет терминологией. Не владеет навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии, методами приготовления и стерилизации питательных сред, биотехнологическими, микробиологическими, аналитическими методами исследований, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции, практическими методами очистки и стерилизации воздуха, помещений, материалов.</p>	<p>Тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-2 балла); вопросы к зачету (0-19 баллов).</p>

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

7.1 Основная литература:

1. 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.

2. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология: учеб. пособие. Кн. 2: Переработка растительного сырья / Л.А. Иванова, Л.И. Войно, И.С. Иванова; под ред. И.М. Грачевой. – М.: КолосС, 2008. – 472 с.

3. Панфилов, В.А. Теоретические основы пищевых технологий. В 2 кн. Кн. 1 / отв. ред. – М.: КолосС, 2009. – 608 с.

4. УМКД по дисциплине «Пищевая биотехнология». Автор Муратова С.А. – Мичуринск, 2024.

7.2 Дополнительная литература:

1. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. – М.: Элевар, 2000. – 512с.

2. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов: практ. пособие / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. – М.; Ростов н/Д.: МарТ, 2004. – 384с.

3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие / В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 295 с.: ил. – (Для высшей школы).

4. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов / Т. А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 208 с.

5. Биотехнология: Учебник/ И.В.Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнева и др.; под ред. Акад. РАСХН Е.С. Воронина.– СПб.: ГИОРД, 2008. – 704с.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

В качестве методических рекомендаций (указаний) по освоению дисциплины используются Методические рекомендации по изучению дисциплины «Основы биотехнологии», Методические рекомендации «Правила оформления рефератов», Методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной и дистанционной форм обучения, Глоссарий по дисциплине «Основы биотехнологии».

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 получать 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 «Рукопт»: 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 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

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 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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>

5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru/>.

6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

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)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н,

	для бизнеса				срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бес-срочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. www.garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ».
3. www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. www.rg.ru – сайт Российской газеты.
5. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- 7 Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.ruscont>.
8. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>.

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	ОПК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/301)

1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115);
2. Экран на штативе (инв. № 1101047182);
3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037);
4. 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 физиологии растений) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/27)

1. Платформа UP-12 BioSan для шейкера, универсальная для колб, бытолок и стаканов, 265´185мм для шейкеров OS-12, PSU-10i, ES-20 (инв.№21013600789);
2. Фотометр КФК-3-01-"ЗОМЗ" фотоэлектрический (инв.№21013600788);
3. Шейкер PSU-10i BioSan, орбитальный (50-450 об/мин, орбитальный, до 3кг) без платформы (инв.№21013600790);
4. Шейкер S-3 цифровой (платф. 168´168 об/мин, амплитуда 20мм, орбитальный, 10-250 об/мин) (инв.№21013600783);
5. Доска класная (инв.№41013602281);
6. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№41013602311);
7. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№41013401728, 41013401727, 41013401726, 41013401725, 41013401724, 41013401723, 41013401722, 41013401721, 41013401720, 41013401719, 41013401718, 41013401717, 41013401716, 41013401715, 41013401714);
8. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№41013401710);
9. Проектор NEC M361X (инв.№41013401707);
10. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№41013401700);
11. Стол лабораторный химический (1200´600´750) столешн.пластик/каркас ал.профиль (инв.№41013602349, 41013602348, 41013602347, 41013602346, 41013602345, 41013602344, 41013602343, 41013602342, 41013602341, 41013602340, 41013602339, 41013602338, 41013602337);
12. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800´450´1950) полки пластик/каркас ал.профиль с замком (инв.№41013602358);
13. Испаритель ИР-1М3 ротационный (инв.№21013600785);

Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)

1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562);
2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501);
3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480);
4. Шкаф для документов (инв.№2101063487, 2101063490, 2101063491);
5. Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская

плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470);

6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714);

7. Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359);

8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524);

9. Ноутбук (инв. № 1101044561);

10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377);

11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561).

Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Пищевая биотехнология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1332 от 12.11.2015

Авторы: доцент кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур, к.б.н. Муратова С.А.

профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, д.с.-х.н. Тарова З.Н.

Рецензент: доцент кафедры биологии и химии, к.х.н. Кузнецова Р.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии, протокол № 5 от 15 января 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, протокол № 6 от 19 января 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии, протокол № 8 от 18 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 18 апреля 2017 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения, протокол № 9 от 29 марта 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии, протокол № 8 от 19 апреля 2019 г.

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

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 биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, протокол № 7 от 16 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 № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, протокол № 8 от 5 апреля 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 садоводства, биотехнологии и, селекции сельскохозяйственных культур, 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 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, протокол № 11 от 19 июня 2023 г.
Программа утверждена Решением 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, биотехнологий 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, протокол № 10 от 20 мая 2024 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

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