


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологии и селекции  
сельскохозяйственных культур

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 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

Мичуринск – 2023 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
<b>ИТОГО</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>45</b>

#### 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	10
Аудиторные занятия, из них	32	10
лекции	16	4
практические	16	6
Самостоятельная работа, в т.ч.	40	58
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	25	40
подготовка к лабораторным занятиям	5	8
выполнение индивидуальных заданий	5	5
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	5
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, использующиеся 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		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		ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-24, ПК-25
	ИТОГО:	16	10	

### 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	1	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25
2, 9	Анализ воды	2	1	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	-	ОК-7; ОПК-1; ПК-1; ПК-24; ПК-25

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

#### 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	2
		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	2
		подготовка к лабораторным занятиям, кон-	1	2

	дегиды, эфиры, органические кислоты	трольным работам, коллоквиумам		
		выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
		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	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
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	2
		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	2
		подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	1
ИТОГО:			40	58

#### 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, 2022.

## **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. Храмов, 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 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. 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)

10. 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

#### **7.4.3 Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651

					срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	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](http://www.garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ».
3. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. [www.rg.ru](http://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.ru>.
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](http://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.биол.н. Муратова С.А.

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



Рецензент: доцент кафедры биологии и химии, к.с.-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 агробиотехнологий 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.