

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 Пищевая биотехнология

Направление подготовки/специальность: 19.04.01 - Биотехнология

Профиль/направленность/специализация: Общая биотехнология

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Скрипникова Елена Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 - Биотехнология (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «21» ноября 2014 г. № 1495).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «08» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистра.....	7
3. Объем и содержание дисциплины.....	7
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов

ПК-1 Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательская
 - подбор, обработка и анализ научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий
 - анализ показателей технологического процесса на соответствие научным разработкам
 - разработка программ научных исследований, оценка и анализ полученных результатов
 - поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создание современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий
 - выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации, получение новых штаммов-продуцентов биологических препаратов
 - создание композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов
 - проведение валидации технологических процессов и аналитических методик
 - изучение биохимических и биологических закономерностей процессов биосинтеза, микро- и макростехиометрии, микро- и макрокинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма
 - создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками
 - экспериментальное исследование биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание
 - подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, проектов фармакопейных статей (государственных стандартов), публикация научных результатов, защита интеллектуальной собственности
- проектная
 - оценка выбранного способа производства и альтернативных вариантов технологической схемы и ее узлов, выбор оптимального варианта
 - проектирование опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства
 - реконструкция и модернизация действующих биотехнологических процессов и производств
 - моделирование и оптимизация процессов и аппаратов микробиологического синтеза
 - разработка основных этапов технологической схемы, исследование технологического процесса на опытной и опытно-промышленной установках
 - математическое моделирование и оптимизация основной аппаратуры и узлов технологической схемы
 - технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного биотехнологического оборудования

- разработка биологических методов для утилизации отходов производств и вредных веществ, создание замкнутых технологий, разработка методик и проведение биомониторинга, решение других проблем, связанных с охраной окружающей среды

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	<p>Знает и понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы теоретического и экспериментального исследования в области биотехнологии; - оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии, работы биотехнологического оборудования; - методы анализа свойств сырья и готовой продукции <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать биотехнологические процессы; - проводить необходимые расчеты биотехнологического процесса; - разрабатывать биотехнологические процессы и обосновывать требования к их ведению в производство. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками ведения биотехнологических процессов производства; - методикой расчета производственных процессов, отдельных элементов биотехнологического процесса производства; - проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям.
	ПК-1 Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы	<p>Знает и понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание и методологические основы теоретических и практических знаний для определения и решения нестандартных исследовательских задач в области биотехнологии; - способы, методы и приемы реализации исследовательских задач. <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять систему теоретических и практических знаний для организации и решения исследовательских задач в области биотехнологии, комплексный анализ научных проблем, различные подходы к их решению; - использовать современные методы биотехнологии. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами моделирования и конструирования типичных и нестандартных исследовательских задач в биотехнологии; - навыком систематизирования теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач.

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очно-заочная (семестр)			
		1	2	3	4
1	Биотехнологические основы фармацевтического производства				+
2	Биотехнология дрожжей и мицелиальных грибов			+	
3	Культуры клеток и тканей	+			
4	Основы производства биологических средств защиты растений		+		
5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		+	+	
6	Сельскохозяйственная биотехнология				+
7	Современные проблемы биотехнологии	+			
8	Теоретические и прикладные аспекты микробиологии		+		
9	Цианобактерии: фундаментальное и прикладное значение	+			
10	Экологическая биотехнология				+

ПК-1 Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очно-заочная (семестр)				
		1	2	3	4	5
1	Биотехнологические основы фармацевтического производства				+	

2	Биотехнология биологически активных веществ			+		
3	Биотехнология дрожжей и мицелиальных грибов			+		
4	Биотехнология природопользования			+		
5	Культивирование растительных клеток и тканей in vitro			+		
6	Культуры клеток и тканей	+				
7	Молекулярная биология и генетическая инженерия		+			
8	Нанобиотехнологии			+		
9	НИР				+	
10	Новые направления биотехнологии: протеомика, пептидология				+	
11	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		+	+		
12	Преддипломная практика					+
13	Прикладная биотехнология и микробиология				+	
14	Сельскохозяйственная биотехнология				+	
15	Современные проблемы биотехнологии	+				
16	Теоретические и прикладные аспекты микробиологии		+			
17	Цианобактерии: фундаментальное и прикладное значение	+				
18	Экологическая биотехнология				+	
19	Экономика биотехнологии			+		

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Пищевая биотехнология» относится к вариативной части учебного плана ОП по направлению подготовки 19.04.01 - Биотехнология.

Дисциплина «Пищевая биотехнология» изучается в 4 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очно-заочная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	10
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	6
Самостоятельная работа (СР)	62
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О-З	О-З	О-З	
4 семестр					
1	Биотехнологическое производство веществ и соединений (пищевые кислоты, аминокислоты, липиды и витамины), используемых в пищевой промышленности.	2	-	20	Собеседование; Тестирование
2	Получение различных продуктов пищевого назначения биотехнологическими методами.	1	Пп 6	20	Собеседование; Тестирование; Практическое задание для практической подготовки
3	Пищевая комбинаторика. Перспективы развития пищевой биотехнологии.	1	-	22	Собеседование; Тестирование

Тема 1. Биотехнологическое производство веществ и соединений (пищевые кислоты, аминокислоты, липиды и витамины), используемых в пищевой промышленности. (ОПК-1)

Лекция.

Введение. Цель и задачи дисциплины. История и современное состояние, классификация отраслей биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть промышленной микробиологии. Основы пищевой биотехнологии. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии.

Практическое занятие.

не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Этапы развития пищевой биотехнологии.
- 2 Основные направления развития биотехнологии в пищевой промышленности.
- 3 Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
- 4 Способы классификации процессов культивирования микроорганизмов.
- 5 Методы культивирования микроорганизмов.
- 6 Количественные показатели роста и продуктивности микроорганизмов.
- 7 Виды полунепрерывного и непрерывного культивирования микроорганизмов.
- 8 Общие принципы подбора источников сырья для биотехнологических производств.
- 9 Виды углеродных субстратов, источников минерального питания.
- 10 Комплексные обогатители питательных сред.
- 11 Составление и оптимизация рецептур питательных сред.
- 12 Технология и аппаратное оформление приготовления растворов компонентов питательных сред.

Тема 2. Получение различных продуктов пищевого назначения биотехнологическими методами. (ПК-1)

Лекция.

Перспективы получения пищевого белка методами биотехнологии. Технология получения белково-витаминных и белково-липидных концентратов на основе биомассы дрожжей. 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.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие. Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности.

План проведения занятия.

- 1 Пищевая биотехнология как часть промышленной микробиологии. Основы пищевой биотехнологии. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии.

Лабораторное занятие. Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности.

План проведения занятия.

- 1 Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Источники получения промышленных штаммов продуцентов. Микроорганизмы, используемые в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.

Лабораторное занятие. Производство ферментных препаратов

План проведения занятия.

- 1 Классификация БАД к пище. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. 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. Технология, аппаратное оформление процессов культивирования продуцентов ферментов глубинным и поверхностным способами. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Лабораторное занятие. Получение пищевого белка и пищевых кислот.

План проведения занятия.

- 1 Перспективы получения пищевого белка методами биотехнологии.
- 2 Биотехнологические процессы получения пищевых кислот (лимонной, уксусной, молочной). Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса.

Лабораторное занятие. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности.

План проведения занятия.

- 1 Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Дрожжевое производство. 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. Методы анализа продуктов анаэробного и аэробного метаболизма дрожжей.

Лабораторное занятие. Производство пищевых добавок и красителей.

План проведения занятия.

- 1 Классификация пищевых добавок. Гигиеническая регламентация применения пищевых добавок. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
- 2 Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
- 3 Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
- 4 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
- 5 Генетически модифицированные источники пищи.
- 6 Съедобные водоросли.
- 7 Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок
- 8 Экспоненциальная модель роста микроорганизмов в периодических условиях.
- 9 Значение отдельных фаз роста в биотехнологии.
- 10 Модели роста микроорганизмов, основанные на зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата и продуктов метаболизма.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Источники получения промышленных штаммов микроорганизмов.
- 2 Схема селекции микроорганизмов с использованием принципов мутагенеза и рекомбиногенеза.

Тема 3. Пищевая комбинаторика. Перспективы развития пищевой биотехнологии. (ПК-1)
Лекция.

Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания. Перспективы развития. Инновации в отрасли. Получение пищевых веществ методами биотехнологии. Перспективы получения пищевого белка 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.

Практическое занятие.

не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
- 2 Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
- 3 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
- 4 Генетически модифицированные источники пищи.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Практическое задание для практической подготовки

Тема 2. Получение различных продуктов пищевого назначения биотехнологическими методами. Лабораторное занятие. Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности.

План проведения занятия.

- 1 Пищевая биотехнология как часть промышленной микробиологии. Основы пищевой биотехнологии. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов - важное направление пищевой биотехнологии.

Лабораторное занятие. Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности.

План проведения занятия.

- 1 Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Источники получения промышленных штаммов продуцентов. Микроорганизмы, использующиеся в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.

Лабораторное занятие. Производство ферментных препаратов

План проведения занятия.

- 1 Классификация БАД к пище. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. 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. Технология, аппаратное оформление процессов культивирования продуцентов ферментов глубинным и поверхностным способами. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Лабораторное занятие. Получение пищевого белка и пищевых кислот.

План проведения занятия.

- 1 Перспективы получения пищевого белка методами биотехнологии.
- 2 Биотехнологические процессы получения пищевых кислот (лимонной, уксусной, молочной). Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса.

Лабораторное занятие. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности.

План проведения занятия.

- 1 Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Дрожжевое производство. 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. Методы анализа продуктов анаэробного и аэробного метаболизма дрожжей.

Лабораторное занятие. Производство пищевых добавок и красителей.

План проведения занятия.

- 1 Классификация пищевых добавок. Гигиеническая регламентация применения пищевых добавок. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
- 2 Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
- 3 Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
- 4 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
- 5 Генетически модифицированные источники пищи.
- 6 Съедобные водоросли.
- 7 Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок
- 8 Экспоненциальная модель роста микроорганизмов в периодических условиях.
- 9 Значение отдельных фаз роста в биотехнологии.
- 10 Модели роста микроорганизмов, основанные на зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата и продуктов метаболизма.

Собеседование

Тема 1. Биотехнологическое производство веществ и соединений (пищевые кислоты, аминокислоты, липиды и витамины), используемых в пищевой промышленности.

- 1) Этапы развития пищевой биотехнологии.
- 2) Основные направления развития биотехнологии в пищевой промышленности.

- 3) Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
- 4) Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
- 5) Способы культивирования микроорганизмов.
- 6) Культивирование животных и растительных клеток.
- 7) Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
- 8) Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
- 9) Сырье для питательных сред. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ).
- 10) Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование.

Тестирование

Тема 1. Биотехнологическое производство веществ и соединений (пищевые кислоты, аминокислоты, липиды и витамины), используемых в пищевой промышленности.

1. Ассоциации молочнокислых бакт. с дрожжами называются:

1) сусло;

2) закваска;

3) солод.

2. В основе квашения овощей лежит:

1) молочнокислое брожение;

2) уксуснокислое брожение;

3) спиртовое брожение.

3. Для производства кефира необходимы:

1) дрожжи;

2) лактобактерии;

3) дрожжи и лактобактерии.

4. Уксуснокислое брожение вызывается бактериями рода:

1) стрептобактерии;

2) лактобактерии;

3) ацетобактер и глюконобактер.

5. Уксус в основном используется:

1) в пищевой промышленности;

2) для изготовления лаков;

3) в фармацевтической промышленности.

6. Предварительным этапом получения уксуса является:

1) получение молочной кислоты;

2) получение этанола;

3) получение бутанола.

7. Немецкий способ получения уксуса является:

1) быстрым;

2) медленным;

3) средней скорости.

8. Основным сырьем для производства лимонной кислоты является:

1) картофель;

2) меласса;

3) целлюлоза.

9. Глубинный способ получения лимонной кислоты основан на:

1) использовании «бродильных камер»;

2) использовании чанов;

3) использовании ферментаторов.

10. Гриб *Aspergillus niger* используют для получения:

1) лимонной кислоты;

2) глюконовой кислоты;

3) лимонной кислоты и глюконовой кислоты.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ОПК-1, ПК-1)

- 1). Этапы развития пищевой биотехнологии.
- 2) Основные направления развития биотехнологии в пищевой промышленности.
- 3) Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
- 4) Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
- 5) Способы культивирования микроорганизмов.
- 6) Культивирование животных и растительных клеток.
- 7) Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
- 8) Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
- 9) Сырье для питательных сред. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ).
- 10) Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование.
- 11) Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
- 12) Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
- 13) Направленный синтез лимонной кислоты.
- 14) Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
- 15) Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
- 16) Получение и использование аминокислот.
- 17) Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
- 18) Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
- 19) Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
- 20) Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
- 21) Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
- 22) Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
- 23) Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
- 24) Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
- 25) Генетически модифицированные источники пищи.
- 26) Съедобные водоросли.
- 27) Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок
- 28) Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
- 29) Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
- 30) Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении. Продукты спиртового брожения.

Типовые задания для зачета (ОПК-1, ПК-1)

- 1 Биотехнологические процессы в сыроделии.

- 2 Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
- 3 Биотехнологические процессы в пивоварении.
- 4 Биотехнологические процессы в виноделии.
- 5 Биотехнологические процессы в хлебопечении.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ОПК-1	Отлично знает методы теоретического и экспериментального исследования в области биотехнологии; оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии, работы биотехнологического оборудования; методы анализа свойств сырья и готовой продукции.¶Отлично умеет анализировать биотехнологические процессы; проводить необходимые расчеты биотехнологического процесса; разрабатывать биотехнологические процессы и обосновывать требования к их введению в производство¶Свободно владеет навыками ведения биотехнологических процессов производства; методикой расчета производственных процессов, отдельных элементов биотехнологического процесса производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям.¶Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
	ПК-1	Отлично знает содержание и методологические основы теоретических и практических знаний для определения и решения нестандартных исследовательских задач в области биотехнологии; способы, методы и приемы реализации исследовательских задач.¶Отлично умеет применять систему теоретических и практических знаний для организации и решения исследовательских задач в области биотехнологии, комплексный анализ научных проблем, различные подходы к их решению; использовать современные методы в биотехнологии.¶Свободно владеет основами моделирования и конструирования типичных и нестандартных исследовательских задач в области биотехнологии; навыком систематизирования теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач.
«не зачтено»	ОПК-1	Демонстрирует слабый уровень знаний теоретических основ биотехнологии. Не может привести примеры из реальной практики биотехнологических исследований. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
	ПК-1	Не знает методологические основы теоретических и практических знаний для определения и решения исследовательских задач в области биотехнологии. Не владеет научно-методологической базой теоретических и практических операций для реализации исследовательских задач в области биотехнологии. Не ориентируется в направлениях исследований в области биотехнологии.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Неверова, О. А., Гореликова, Г. А., Позняковский, В. М. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник. - Весь срок охраны авторского права; Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхожде. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 415 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/4160.html>
2. Петухова Е. В., Крыницкая А. Ю., Канарская З. А. Пищевая микробиология : учебное пособие. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. - 117 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428098>

6.2 Дополнительная литература:

1. Джей Дж.М., Лёсснер М.Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология : учебное пособие. - Москва: Лаборатория знаний, 2014. - 886 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>
2. Горленко, В. А., Кутузова, Н. М., Пятунина, С. К. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии. - Москва: Прометей, 2013. - 262 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/24003.html>

3. Рябцева С. А., Панова М. Н. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. - 220 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467286>

6.3 Иные источники:

1. Биомолекула - <https://biomolecula.ru/>
2. Микробиолог.ру - <http://micro-biolog.ru>
3. Микробиология - <http://microbiology.ucoz.org>
4. Молбио.ру - <http://molbiol.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
7. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
8. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
9. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
10. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
11. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
12. Справочная правовая система "Консультант плюс". – URL: <http://www.consultant.ru>

13. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
14. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
15. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
16. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
17. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
18. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
19. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.