

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.2 «Микробиологические основы расширения ассортимента биотехнологической продукции»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.04.02**

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология пищевых продуктов**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.П. Каменская
Согласовал	Зав. кафедрой «ТБПВ»	Е.П. Каменская
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-7	Способен проводить исследования в области биотехнологий и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-7.2	Способен исследовать свойства сырья и готовой продукции пищевых производств
ПК-8	Способен разрабатывать и внедрять новые технологии и рецептуры продуктов питания	ПК-8.2	Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении испытаний новых видов продуктов питания
ПК-10	Способен обеспечить реализацию технологического процесса пищевых биотехнологических производств	ПК-10.1	Способен анализировать влияние свойств сырья на ход технологического процесса
		ПК-10.2	Предлагает мероприятия по регулированию технологического процесса

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безотходные биотехнологии пищевых производств, Биоконверсия растительного сырья, Инновации в сфере пищевой биотехнологии, Инновационные технологии производства напитков

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	16	44	71

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Достижения и направления развития микробной биотехнологии {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[4,5,7] Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Роль микроорганизмов в пищевых биотехнологических производствах. Микробная биотехнология.

Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. Особенности разработки и внедрения новых технологий и рецептур продуктов питания с использованием микроорганизмов.

2. Получение ферментных препаратов методами биотехнологии {беседа} (2ч.)[4,6,7] Пути использования ферментов в пищевой промышленности. Характеристика микроорганизмов-продуцентов. Принципиальная схема получения технических и очищенных ферментных препаратов из культур микроорганизмов. Создание высокоактивных штаммов – продуцентов наиболее востребованных технических, кормовых и пищевых ферментов: целлюлаз, бета-глюканаз, ксиланаз, гемицеллюлаз, фитаз, пектиназ, амилаз, липаз, протеаз, нитрилгидратаз и др

3. Штаммы – продуценты микробиологической продукции {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6,7] Селекция микроорганизмов и создание активных продуцентов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов геномной и клеточной инженерии. Получение и использование промышленных высокоэффективных штаммов микроорганизмов в пищевых технологиях

4. Обогащение пищевых продуктов микробным белком {беседа} (2ч.)[3,4,6,7] Промышленное производство микробного белка. Обогащение пищевых продуктов белком. Грибы как источник белка. Основы производства спорофоров и мицелия. Введение грибного мицелия в пищевые продукты. Дрожжи как источник пищевого белка

5. Способы получения биологически активных соединений с участием микроорганизмов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] Основные методы и подходы, используемые в промышленной биотехнологии. Создание нового поколения штаммов – продуцентов аминокислот, витаминов, ферментов.

Разработка методов управляемого культивирования штаммов-продуцентов. Продуценты аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот. Получение

аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов

6. Обогащение пищевых продуктов биологически активными добавками {беседа} (2ч.)[4,5,6,7] Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль микробной биотехнологии в производстве пищевых добавок. Ассортимент пищевых добавок, получаемых биотехнологическими методами. Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания: автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса)

7. Использование пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии производства биопродуктов {эвристическая беседа} (4ч.)[8,9,10] Перспективы использования пробиотических микроорганизмов в современной биотехнологии. Сравнительная характеристика препаратов пребиотиков и пробиотиков.

Исследование геномов бактерий, поиск, селекция и создание высокоактивных штаммов молочнокислых и других технологических микроорганизмов с заданными биологическими свойствами и оптимизированными характеристиками. Принципы подбора штаммов в бактериальных заквасках. Создание стартерных культур и высококонцентрированных заквасок на основе новых пробиотиков для расширения ассортимента биотехнологической продукции

Практические занятия (16ч.)

1. Инновации в генетике микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ {беседа} (2ч.)[4,5,7,9] Селекция стартовых культур. Современные методы получения генетических материалов. Генная инженерия микроорганизмов. Создание продуцентов основных продуктов биотехнологии

2. Радиопротекторы и антиокислители пищевых продуктов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,6,7,10] Радиопротекторы: микробные и растительные полисахариды, технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д. Антиокислители пищевых продуктов: классификация, механизм действия. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности

3. Использование стартовых культур, бактериальных заквасок и биопрепаратов в пищевых технологиях {беседа} (2ч.)[4,5,6,9] Номенклатура, характеристика и применение стартовых культур, бактериальных заквасок и биопрепаратов. Иммобилизованные клетки микроорганизмов и их применение в пищевых технологиях

4. Функциональные и специализированные пищевые продукты(2ч.)[7,8,9,10] Исследование особенностей метаболизма и потребностей человека в пищевых веществах и энергии в экстремальных состояниях. Разработка методов оценки

безопасности и биологической эффективности, способов тестирования функциональных свойств

пищевых продуктов и ингредиентов. Обеспечение реализации технологического процесса функциональных и специализированных пищевых продуктов.

5. Дрожжевые концентраты и изоляты(2ч.)[4,5,7,9] Дрожжевые концентраты и изоляты – особенности технологии получения, характеристика, функциональные свойства, использование в хлебобулочном, крупяном, макаронном и кондитерском производстве

6. Способы получение витаминов путем микробиологического синтеза {беседа} (2ч.)[4,5,6,7] Технология кормового препарата витамина В12. Биологически активные вещества цианобактерий. Создание нового поколения биологически активных добавок с использованием плодовых тел съедобных грибов шии-таке, рейши, вешенка и др

7. Обогащение пищевых продуктов витаминно-минеральными премиксами(2ч.)[5,6,7,9] Обогащение пищевых продуктов витаминами: - каротин, витамины группы В. Характеристика витаминов, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения

8. Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты {беседа} (2ч.)[4,5,7,10] Сырье, микроорганизмы. Способы получения. Производство энерготоников и напитков профилактического действия. Ассортимент, требования к качеству и безопасности

Лабораторные работы (32ч.)

1. Объекты и компоненты микробиологических исследований {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,5] Ознакомление с техникой безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Классификация, назначение и состав питательных сред для культивирования бактерий, микроскопических грибов, актиномицетов. Подготовка лабораторной посуды к стерилизации, приготовление питательных сред

2. Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба {работа в малых группах} (4ч.)[2,9,10] Подготовка и стерилизация питательной среды, стерилизация посуды. Посев культуры чайного гриба в питательную среду

3. Качественный анализ напитка на основе чайного гриба {работа в малых группах} (4ч.)[2,9,10] Определение уровня рН, массовую долю молочной кислоты титрометрическим методом.

Определение массовой концентрации уксусной кислоты. Провести органолептический анализ напитка. Построить профилограмму вкуса

4. Получение белковых концентратов и изолятов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,5] Освоение методов выделения белков из белоксодержащих продуктов (из муки злаковых культур и измельченных бобовых культур) и их количественного определения. Построить график зависимости концентрации

остаточного белка от концентрации экстрагента и сравнить эффективность выделения белка из различного сырья

5. Анаэробная переработка послеспиртовой барды с получением кормового препарата В12 {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,5] Подготовить посевной материал. Определить содержание взвешенных и растворенных веществ в исходной послеспиртовой барде. Подготовить барду к анаэробной переработке. Провести анаэробную переработку послеспиртовой барды в термофильных условиях

6. Установление количественного содержания витамина В12 в бражке {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,5] Определить количественное содержание витамина В12 в бражке спектрофотометрическим методом

7. Выращивание дрожжей *Kluveromyces fragilis* на молочной сыворотке для получения кормового белка {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,5,6] Состав творожной молочной сыворотки. Определение сухих веществ и лактозы. Изучение влияние различных источников азота на накопление биомассы дрожжей *Kluveromyces fragilis* при выращивании на молочной сыворотке. Определение биомассы дрожжей весовым методом. Определение массовой доли белков методом формолового титрования

Самостоятельная работа (44ч.)

1. Проработка теоретического материала(8ч.)[3,4,5,6,7,8] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Изучить материалы практических занятий, лабораторных работ, оформить конспект лабораторных работ и подготовиться к их защите.

3. Подготовка к коллоквиуму(6ч.)[3,4,5,6,7,8,9]

4. Подготовка к зачёту, сдача зачета(10ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10] Подготовка к зачету включает изучение материалов лекций, лабораторных работ, учебной литературы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Каменская Е.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая и пищевая микробиология» (Часть 1) для студентов направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья / Е.П. Каменская; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – Прямая ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamenskaya_OiPMicroBio_Pt1_lr_mu.pdf

2. Еремина, И. А. Пищевая микробиология: лабораторный практикум / И. А. Еремина, И. В. Долголюк. – Кемерово : КемГУ, 2016. – 139 с. – ISBN 978-5-89289-949-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/99566>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Еремина, И. А. Пищевая микробиология : учебное пособие / И. А. Еремина, И. В. Долголюк. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 210 с. – ISBN 979-5-89289-139-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102691>

4. Петухова, Е.В. Пищевая микробиология : учебное пособие / Е.В. Петухова, А.Ю. Крыницкая, З.А. Канарская ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 117 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428098>

6.2. Дополнительная литература

5. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>

6. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 262 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135193>

7. Шагинурова, Г.И. Техническая микробиология : учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 122 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051>

8. Артюхова, С.И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : [16+] / С.И. Артюхова, О.В. Козлова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный

университет, 2019. – 225 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600329>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. <https://microbius.ru/news> – Российский микробиологический портал

10. <http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Microsoft Office
3	Mozilla Firefox
4	Opera
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gp https://link.springer.com/)
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
3	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».