

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» | В.П. Вистовская |
| | 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 шиитакэ, 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».