

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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Микробиологические процессы в технологиях пищевых производств»**

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. Микробиологические процессы в производстве консервов из растительного сырья {беседа} (2ч.)[3,4,6,7] Микрофлора плодов и овощей. Понятие об эпифитной микрофлоре. Роль микроорганизмов и их ферментов в созревании плодов и овощей. Микробиологические процессы, происходящие при хранении свежих плодов и овощей. Изменение микрофлоры растительного сырья при приготовлении консервов**
- 2. Микробиологические процессы в производстве хлебопекарных дрожжей(2ч.)[3,4,6] Основные стадии производства. Приготовление питательной среды. Выращивание посевных и товарных дрожжей. Выделение дрожжей из жидкой среды, формирование, упаковка, хранение и сушка. Особенности производства дрожжей на спиртзаводах**
- 3. Микробиологические процессы в хлебопекарном производстве {эвристическая беседа} (2ч.)[3,4,7,8] Особенности реализации технологического процесса в хлебопекарном производстве. Характеристика микрофлоры. Возбудители брожения теста. Применение чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий в хлебопечении. Микроорганизмы, используемые в производстве хлеба из пшеничной и ржаной муки**
- 4. Микробиологические процессы в пивоваренном производстве {беседа} (2ч.)[4,7,8] Микрофлора пивоваренного производства. Характеристика рас дрожжей, используемых в пивоварении. Физиологические свойства и условия жизнедеятельности дрожжей. Разведение чистых культур дрожжей в пивоваренном производстве. Процессы при главном брожении и дображивании. Производственные засевные дрожжи**
- 5. Микроорганизмы, контаминирующие производство пива {беседа} (2ч.)[4,7,8,10] Микроорганизмы – вредители пивоваренного производства. Микроорганизмы - индикаторы вторичного заражения пива. Биологическая стойкость пива и пути ее повышения. Мероприятия по поддержанию гигиены на пивоваренном заводе. Пути снижения контаминации семенных дрожжей, воды и транспортных лент**
- 6. Микробиологические процессы в виноделии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,7,8] Микроорганизмы винограда, ягод, плодов, суслу и вина. Микроорганизмы, используемые при производстве вина. Характеристика основных групп дрожжей виноделия и их классификация. Дрожжи для первичного виноделия, для приготовления хереса, шампанских**

вин. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность дрожжей

7. Микробиологические процессы в спиртовом производстве {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,8] Микрофлора сырья. Характеристика микроорганизмов, используемых в производстве спирта. Микробиологические процессы, протекающие при производстве спирта. Спиртовые дрожжи: условия жизнедеятельности, способы культивирования, способы сбраживания. Разведение чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Микроорганизмы- продуценты гидролитических ферментов

8. Микробиологические процессы в производстве безалкогольных напитков и кваса {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[3,4,8] Особенности разработки и внедрения новых технологий и рецептур безалкогольных напитков. Микрофлора основных видов сырья. Микроорганизмы, применяемые в производстве кваса. Схема приготовления комбинированной закваски. Источники инфицирования в производстве кваса и безалкогольных продуктов. Факторы, влияющие на биологическую стойкость напитков

Практические занятия (16ч.)

1. Биохимические методы очистки воды {эвристическая беседа} (2ч.)[3,4,10,11] Микробная ассоциация и технологические условия методов биохимической очистки воды.

Очистка воды в аэротенках. Схема работы аэротенки в комплексе с вторичным отстойником. Очистка воды в биофильтрах. Комбинированные сооружения аэробной биохимической очистки воды

2. Виды микробной порчи и отравления, связанные с употреблением баночных консервов(2ч.)[3,4,5,8,10] Понятие о промышленной стерильности. Виды микробной порчи баночных консервов. Пищевые токсикоинфекции. Пищевые бактериальные токсикозы. Пищевые микотоксикозы

3. Производство белка одноклеточных организмов {беседа} (2ч.)[4,6,7,8] Продуценты белка одноклеточных организмов. Питательные среды для выращивания микроорганизмов (субстраты). Типовая схема микробиологического производства белка.

Микробиологический процесс синтеза белка на основе метанола. Настоящее и будущее белка одноклеточных организмов

4. Составление углеродного баланса {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,7,8] Принцип составления баланса спиртового брожения в молях. Принцип составления углеродного баланса процесса использования глюкозы дрожжами. Решение задач

5. Технологические требования к дрожжам в бродильных производствах {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,7,8] Основные требования к хлебопекарным дрожжам .

Основные требования к спиртовым дрожжам. Основные требования к дрожжам виноделия. Основные требования к пивным дрожжам

6. Микроорганизмы – вредители пищевых производств {беседа} (4ч.)[3,6,7,8] Микроорганизмы-вредители дрожжевого производства. Микроорганизмы – вредители хлебопекарного производства, меры профилактики. Болезни хлеба и хлебопродуктов, условия их возникновения. Микроорганизмы – вредители в производстве вина. Предупреждение заболеваний вин и методы борьбы с инфекцией.

7. Дезинфицирующие вещества, их применение в бродильных производствах(2ч.)[4,6,7,9,10] Изучение физических, химических и биологических методов дезинфекции. Консерванты и антисептики. Требования, предъявляемые к использованию антисептиков. Правила приготовления дезинфицирующих растворов.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Методы количественного учета дрожжей бродильных производств {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,5,10] Методы проведения исследований в области биотехнологии и биотехнологической продукции по количественному учету микроорганизмов в пищевой промышленности. Подсчет клеток в счетных камерах. Капиллярный метод прямого счета микроорганизмов.

Подсчет клеток в фиксированных окрашенных препаратах (метод Виноградского-Брида). Определение биомассы взвешиванием. Определение количества клеток и биомассы нефелометрическим методом. Стандарты мутности и их применение

2. Изучение развития и биохимической деятельности дрожжей рода *Saccharomyces* в анаэробных условиях {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,5,7,10] Изучение морфологических свойств культуры. Определение количества углекислого газа, выделившегося в процессе брожения. Количественное определение спирта в культуральной жидкости флотационным методом. Фотометрический (колориметрический) метод количественного определения веществ.

3. Изучение развития и биохимической деятельности дрожжей рода *Saccharomyces* в анаэробных условиях (продолжение) {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,5,7,10] Определение глюкозы по восстановлению 2,3,5-трифенилтетразолия хлористого (ТТХ). Фотометрический метод количественного определения фосфора. Количественное определение аммонийного азота

4. Микробиологический контроль хлебопекарного производства {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5,6,7] Контроль сырья. Изучение микрофлоры зерна и муки. Контроль полуфабрикатов. Определение количественного и качественного состава микрофлоры теста (пшеничного и ржаного). Контроль готовой продукции. Определение общего количества микроорганизмов в хлебе и выявление внешнего загрязнения продукции кишечной палочкой.

5. Идентификация культур микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ {работа в малых группах} (4ч.)[2,5,6,8,9] Изучение морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств. Рост культуры на МПБ и плотных средах. Характер роста по уколу. Биохимические свойства микробов. Сахаролитические свойства микробов. Протеолитические свойства микробов

6. Получение пищевой уксусной кислоты при окислении этилового спирта уксуснокислыми бактериями {работа в малых группах} (4ч.)[2,6,9] Изучение процесса культивирования уксуснокислых бактерий и определение количества образовавшейся уксусной кислоты. Получение уксусной кислоты на синтетической среде Лойцянской. Получение фруктового уксуса из сухого вина. Описание культуральных признаков и микроскопической картины

7. Микробиология пивоваренного производства {работа в малых группах} (8ч.)[2,4,7,8] Микрофлора пива. Изучение морфологических особенностей основных рас дрожжей, используемых в пивоварении. Физиологические свойства и условия жизнедеятельности дрожжей. Определение флокуляционной способности пивных дрожжей. Метод Варна. Метод Хельма.

Самостоятельная работа (44ч.)

1. Проработка теоретического материала(12ч.)[3,4,6,8,9,10,11] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(16ч.)[2,5,6,7,10,11] Изучить материалы практических занятий, лабораторных работ, оформить конспект лабораторных работ и подготовиться к их защите.

3. Подготовка к коллоквиуму(6ч.)[3,4,7,8,9,10]

4. Подготовка к зачёту(10ч.)[3,4,5,6,7,8,9] 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/tbvp/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. Черняева, Л.А. Основы микробиологического контроля производства пищевых продуктов : учебное пособие / Л.А. Черняева, О.С. Корнеева, Т.В. Свиридова ; науч. ред. О.С. Корнеева ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255933>

6. 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>

7. Дроздова, Т. М. Микробиологический контроль продовольственных товаров : учебное пособие / Т. М. Дроздова. – Кемерово : КемГУ, 2015. – 136 с. – ISBN 978-5-89289-879-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72020>

8. 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>

9. 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>

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

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

11. <http://foodprom.ru/> - Официальный сайт издательства "Пищевая промышленность"

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.

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 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|---|
| 1 | Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/) |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|--|
| 2 | 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».