

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.2.1 «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»	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. 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. Долголю. — 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 контролируемых 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	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	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».