

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.4 «Биоконверсия растительного сырья»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 19.04.02

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): Биотехнология пищевых продуктов

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.И. Камаева
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-10	Способен обеспечить реализацию технологического процесса пищевых биотехнологических производств	ПК-10.1	Способен анализировать влияние свойств сырья на ход технологического процесса

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом, Методология, организация и представление научного исследования, Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья, Физико-химические и биохимические свойства 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, Инновационные технологии производства напитков, Разработка инновационной продукции специального назначения

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: 4 / 144

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	32	32	32	48	103

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (32ч.)

1. Биоконверсия - задачи, методы, проблемы и перспективы развития.(2ч.)[3,4,5] Введение. Особенности биоконверсии. Продукты биоконверсии. Использование продуктов биоконверсии.
2. Характеристика растительного сырья, используемого в биотехнологических процессах {беседа} (2ч.)[2,3,4,5,7] Общие сведения о растительном сырье, используемые в биотехнологических процессах
3. Химический состав растительной клетки {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,6] Характеристика органических и неорганических веществ, содержащихся в различных частях растительной клетки.
4. Теоретические основы. Классификация. Методы биоконверсии {беседа} (2ч.)[2,3,4,5,7] Теоретические основы конверсии растительного сырья, классификация методов биоконверсии.
5. Биотехнологические объекты и функции.(2ч.)[1,4,7] Характеристика биотехнологических объектов, находящиеся на разных ступенях организации. Субклеточные структуры (вирусы, плазмиды, ДНК), бактерии, грибы, дрожжи, плесени, простейшие, водоросли, культуры клеток растений и животных.
6. Характеристика основных физических способов переработки растительного сырья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,7] Конверсия растительного сырья с применением измельчения, экструзии, дефибрации, радиолиза, ультразвука.
7. Химический способ переработки растительного сырья.(2ч.)[2,3,5] Химический способ конверсии растительного сырья с помощью кислотного, щелочного и сульфидной делигнификации.
8. Характеристика основных биологических способов переработки растительного сырья. {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[1,3,6] Биоконверсия растительного сырья с использованием ферментов, ферментных препаратов и микроорганизмов.
9. Характеристика основных комбинированных способов переработки растительного сырья.(2ч.)[1,4,6,7] Применение механических, термохимических и различных сочетаний механических, физических, химических и биологических приемов переработки растительного сырья.
10. Биотехнологические методы переработки растительного сырья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,7] Рассмотрение основных ферментативных и микробиологических технологий переработки растительного сырья.
11. Биоконверсия растительного сырья с использованием ферментов. {беседа} (2ч.)[2,3,5,8] Ферментативная переработка растительного сырья. Классификация. Характеристика основных ферментов трансформирующих органическое сырье.
12. Характеристика ферментов и ферментных препаратов, используемых в

переработке растительного сырья.(2ч.)[2,3,5] Технология получения ферментов и характеристика основных отечественных ферментных препаратов и мультиэнзимных комплексов (МЭК).

13. Характеристика основных продуктов ферментативной биоконверсии.(2ч.)[4,6,7] Технология получения пектина, пищевых красителей, продуктов гидролиза крахмала, полуфабрикатов для напитков, витаминов.

14. Технология микробной биоконверсии растительного сырья. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,7] Характеристика сырья для микробной биоконверсии. Химический состав. Предварительная обработка сырья. Культивирование микроорганизмов.

15. Характеристика продуктов микробной биоконверсии растительного сырья.(2ч.)[2,3,4] Технология получения путем микробного синтеза белков, белковых препаратов, растительных белковых гидролизатов и кормов.

16. Инновационные методы биотехнологии переработки растительного сырья.(2ч.)[2,3,6] Инновационные биотехнологические методы, связанные с совершенствованием производств с использованием современных технических средств. Технологические схемы безотходного производства этанола и кормовых белковых продуктов. Основные направления совершенствования производств на основе возобновляемого растительного сырья.

Практические занятия (32ч.)

1. Химический состав отходов растительного сырья для ферментативной биоконверсии. {беседа} (4ч.)[1,3,4] Характеристика сырья для ферментативной переработки. Особенности химического состава. Направление использования.

2. Химический состав отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства для микробной конверсии. {дискуссия} (4ч.)[1,2,3] Характеристика отходов для микробной биоконверсии. Современные методы изучения химического состава.

3. Основные методы подготовки растительного сырья для ферментативной биоконверсии. {беседа} (4ч.)[1,3,4] Ознакомиться с особенностями подготовки отходов крахмалосодержащего сахаросодержащего, пентазансодержащего, целлюзосодержащего сырья для ферментативной конверсии.

4. Характеристика основных методов обработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства для микробной конверсии. {дискуссия} (4ч.)[1,3,5,8] Ознакомиться с современными методами подготовки отходов растительного сырья к микробной конверсии для получения кормовых и пищевых продуктов. Исследование свойств сырья и готовой продукции

5. Современные биотехнологические методы переработки отходов растительного сырья с участием ферментов, ферментных препаратов и

мультиэнзимных комплексов {беседа} (4ч.)[1,3,4,8] Характеристика основных отечественных ферментных препаратов. Технология получения. Продукты ферментативной конверсии: пектин, крахмалы, красители, витамины.

6. Инновационные технологии микробной переработки растительного сырья.(4ч.)[1,3,5,8] Применять научно-техническую информацию и передовой производственный опыт в области переработки отходов растительного сырья в продукты пищевые и кормовые с помощью микробной биоконверсии.

7. Основные технологические схемы производства биоэтанола из отходов пищевых производств и сельского хозяйства. {беседа} (4ч.)[1,2,4,8] Анализ качества биоэтанола из отходов растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка.

8. Современная биоконверсия в решении комплексных экологических проблем.(4ч.)[1,3,4,8] Рассмотреть технологические схемы, связанные с очисткой вод, с загрязнением почв. Биодegradация твердых отходов, нефтяных загрязнений и загрязнений связанных с бытовыми и промышленными отходами.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Изучение методов выделения ферментов солода. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4,5,7] Приготовление ячменного солода. Измельчение. Экстракция.

2. Изучение факторов влияющих на активность ферментов. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,7] Действие pH среды, температуры, активаторов, ингибиторов.

3. Рассмотрение специфичности амилолитических ферментов. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4] Изучение специфичности амилолитических ферментов альфа- и бета- амилаз.

4. Биоконверсия крахмалосодержащего сырья {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,5] Изучение декстринирующей активности амилаз на крахмал. Получение амилодекстринов, эритродекстринов, ахродекстринов, мальтодекстринов.

5. Изучение влияния ферментных препаратов на процессы сбраживания крахмалосодержащего сырья. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4] Приготовление бражки из крахмалосодержащего сырья с использованием ферментных препаратов и ферментов солода.

6. Изучение процессов брожения на сахаросодержащем сырье {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4] Изготовление медовухи с использованием сахаросодержащего сырья меда и с добавлением биологически активных веществ.

7. Методы определения содержания этанола {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4,5,7] Определение содержание этанола при сбраживании крахмалосодержащего сырья ареометрическим методом и пикнометрическим способом. Анализ влияния свойств сырья на ход технологического процесса

8. Биоконверсия отходов растениеводства. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4,5,7] Применять научно-техническую информацию и передовой производственный опыт в области биоконверсии отходов растениеводства. Получение биоэтанола

Самостоятельная работа (48ч.)

1. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям(12ч.)[1,2,3,4,5,8] Рассмотреть инновационные технологии ферментативной и микробной переработки растительного сырья и основные биотехнологические схемы производства продуктов питания. Ознакомиться с современными методами анализа качества продукта в соответствии с нормативными документами.

2. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[2,3,4,5,6,7]

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. Камаева С.И., Рудакова О.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Биоконверсия растительного сырья" [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2015.– Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamaeva_biokonvers.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Горленко, В. А. Научные основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Горленко, Н. М. Кутузова, С. К. Пятунина ; Моск. пед. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Прометей : МПГУ, 2013 - . Ч. 1 : Нанотехнологии в биологии. - 2013. - 262 с. -<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486&sr=1>. - Доступ из ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

3. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник [Электронный ресурс]/О.А.Неверова, Г.А.Гореликова, В.М.Позняковский. - Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2007, - Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57396

4. Салова, Т. Ю. Термические методы переработки органических

отходов. Источники возобновляемой энергии [Электронный ресурс] : монография / Т. Ю. Салова, Н. Ю. Громова, Е. А. Громова ; С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. - 226 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=471848&sr=1.

6.2. Дополнительная литература

5. Саловарова В.П. Эколого-биотехнологические основы конверсии растительных субстратов: учеб. пособие для вузов по направлению «Экология и природопользование» и специальностей «Природопользование», «Биоэкология» / В.П.Саловарова, Ю.П.Козлов. - М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2001 - 332 с.-3- экз.

6. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие : для вузов : [по направлению подготовки 270400 (19.03.01) "Биотехнология" / Л. С. Дышлюк и др.] ; Кемер. технол. ин-т пищевой пром-сти. - Электрон. текстовые дан. - Кемерово : КемТИПП, 2014. - 157 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60191.

7. Румянцева Г.Н. Биокатализ: концепция и практическое использование: учебное пособие / Г.Н. Румянцева. - М.: Дели принт, 2010. - 117 с.. - 5 экз.

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

8. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «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.

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	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gr https://link.springer.com/)
3	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
4	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)
5	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
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

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».