

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 «Биоконверсия растительного сырья»**

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

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные технологии переработки растительного сырья**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	Е.Ю. Егорова
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.А. Козубаева

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен разрабатывать и реализовывать проекты по производству продуктов питания из растительного сырья	ПК-3.2	Обосновывает выбор сырья, технологического оборудования и параметров технологических процессов
ПК-4	Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса на предприятиях по производству продуктов питания из растительного сырья	ПК-4.1	Осуществляет оценку эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
		ПК-4.2	Разрабатывает рекомендации по повышению эффективности технологического процесса и использования растительного сырья

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, Пищевые дисперсные системы, Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья, Химия вкуса, цвета и аромата растительного сырья и продуктов питания
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Инновационные технологии в пищевых производствах, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Тара и упаковка для продуктов питания из растительного сырья

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. Анализ состояния биоконверсии как прикладной науки в России и мире. Теория и практика, перспективы биоконверсии(2ч.)[1,2] Основные направления развития и внедрения биотехнологий в России и зарубежом. Организация производств.

Фундаментальные разделы технологии биоконверсии, основанные на знаниях физических, химических, биотехнологических процессов, происходящих при биоконверсии растительного сырья.

Актуальные проблемы современных научных исследований в области биоконверсии растительного сырья

2. Растительное сырье как объект биоконверсии. Теоретические основы биоконверсии растительного сырья: обоснование выбора сырья и параметров технологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,5,11] Химический и биохимический состав растительного сырья. Общие сведения о растительном сырье, используемом в биотехнологических процессах.

Вторичные ресурсы - "отходы переработки растительного сырья" и "побочные продукты переработки растительного сырья: пищевая и техническая ценность, методология подходов к переработке

3. Ферментативная биоконверсия растительного сырья(4ч.)[4,5,11] Принцип действия ферментов. Основные свойства ферментов.

Механизм и кинетика ферментативной биоконверсии. Ферментные препараты.

Продукты ферментативной биоконверсии: пектин, натуральные пищевые красители, продукты гидролиза крахмала, полуфабрикаты напитков, витаминные препараты

4. Микробиологическая биоконверсия(4ч.)[1,5,11] Микробиологическая переработка растительного сырья. Механизм и кинетика микробиологической биоконверсии. Микробные и грибковые препараты. Продукты микробной биоконверсии.

Цели микробной биоконверсии. Преимущества микробного белка. Сырье для получения белковой массы. Микробный синтез белка. Белковые препараты. Растительные белковые гидролизаты. Обезвреженные продукты и корма.

Приготовление заквасочных микроорганизмов. Вредители биотехнологических производств

5. ГМО(4ч.)[3,4,11] Создание и использование генетически модифицированного

растительного сырья. Обеспечение безопасности пищевой продукции из генетически модифицированного растительного сырья

6. Применение биоконверсии растительного сырья в пищевых производствах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,6,11,13,15] Хлебопекарное и кондитерское производство. Производства вин, безалкогольных и слабоалкогольных напитков брожения. Консервное производство. Ферментация чая.

Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных с применением биотехнологий

7. Биоразлагаемая упаковка как пример биоконверсии(4ч.)[1,11] Виды и технологии получения биоразлагаемой упаковки, состав, технологические характеристики

8. Переработка отходов растительного сырья. Современные направления повышения эффективности технологического процесса на предприятиях по переработке растительного сырья {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,7,8,9,11,13,15] Технологии биоконверсии для получения биодобавок, биоудобрений, биопрепаратов для нужд сельского хозяйства, ветеринарии и фармакологии.

Факторы, обеспечивающие асептические условия ведения процессов биоконверсии. Контроль производства биологически активных веществ и пищевых продуктов в условиях биоконверсии, приемы безопасного ведения технологического процесса.

Технологии биоконверсионных продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья.

Методы утилизации отходов производства. Понятие "замкнутого технологического цикла"

Практические занятия (32ч.)

1. Классификация технологий и подходов к биоконверсии растительного сырья(2ч.)[11,12] Характеристика основных объектов и методов биоконверсии растительного сырья

2. Ферментативная биоконверсия растительного сырья(4ч.)[11,12] Изучение свойств ферментов, основных форм, наименований и рабочих характеристик промышленных ферментных препаратов. Изучение режимов ферментативного гидролиза растительного сырья

3. Микробиологическая биоконверсия(6ч.)[11,12] Изучение свойств микроорганизмов, основных форм, наименований и рабочих характеристик промышленных микробных препаратов. Изучение режимов микробиологической биоконверсии растительного сырья при производстве ферментных препаратов, белковых препаратов и концентратов, витаминов и других БАВ

4. Природные пищевые красители и ароматические композиции: обоснование новых объектов для их производства методами биоконверсии(4ч.)[10,11,12] Анализ и общая характеристика технологических

свойств пигментов и ароматических компонентов растительного сырья, используемых в качестве разрешенных пищевых красителей и ароматизаторов. Обоснование выбора природных источников - отходов и побочных продуктов переработки растительного сырья

5. Растительное сырье как источник для производства белковых препаратов(4ч.)[11,12] Характеристика белковых веществ растительного сырья (зерновое, зернобобовое, масличное). Обоснование способов получения белковых веществ, подбор технологических параметров

6. Растительное сырье как источник для производства препаратов пищевых волокон(4ч.)[11,12] Характеристика "пищевых волокон" растительного сырья: пектины, камеди, клетчатка, гемицеллюлозы. Использование пищевых волокон растительного сырья в технологиях производства продуктов питания.

Обоснование способов получения препаратов пищевых волокон, подбор технологических параметров

7. Растительное сырье как источник для производства концентратов полифенолов(4ч.)[11,12] Обоснование группы и вида сырья - источника полифенольных веществ. Выбор технологических режимов выделения полифенольных веществ без потери биологической активности

8. Растительное сырье как источник для производства витаминов и витаминоподобных веществ(4ч.)[11,12] Обоснование группы и вида сырья - источника витаминов и витаминоподобных веществ. Выбор технологических режимов выделения витаминов и витаминоподобных веществ без потери ими биологической активности

Лабораторные работы (32ч.)

1. Изучение влияния технологических режимов на активность ферментов {работа в малых группах} (4ч.)[12,14] Лабораторный анализ влияния температуры и рН среды на активность альфа-амилазы

2. Изучение влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов и дрожжей {работа в малых группах} (8ч.)[12,14] Лабораторный контроль влияния витаминов и пищевых органических кислот на активность амилолитических ферментов и хлебопекарных дрожжей

3. Изучение метода выделения α - и β - амилаз из солода и определение их активности {работа в малых группах} (4ч.)[12,14] Лабораторный контроль активности амилазного комплекса ячменного, ржаного и пшеничного солода

4. Биоконверсия сахаров отходов переработки плодоовощного и зернового сырья {работа в малых группах} (8ч.)[12,14] Исследование продуктов гидролиза сахаров из отходов переработки плодоовощного и зернового сырья под действием зимазного комплекса дрожжей

5. Биоконверсия отходов производства плодоовощных соков {работа в малых группах} (8ч.)[12,14] Приготовление экстрактов и концентрированных вытяжек - источников простых углеводов и БАВ плодово-ягодного и овощного сырья для хлебопекарной и кондитерской отрасли.

Обоснование вида растворителя. Оценка эффективности методик. Тестирование полученных экстрактов (вытяжек) и содержащихся в них БАВ.

Самостоятельная работа (48ч.)

- 1. Проработка конспектов лекций(14ч.)[1,3,5,8,11,12]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[13,15]** Изучение методик, проработка контрольных вопросов. Защита лабораторных работ
- 3. Проработка тем практических занятий(8ч.)[13,15]** Выполнение заданий к практическим занятиям и подготовка к защите тем практических занятий
- 4. Подготовка к зачету(10ч.)[1,3,5,9,10,11,12]** Проработка содержания тем лекций, практических и лабораторных работ

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:

11. Егорова Е.Ю. Слайды к курсу лекций по дисциплине "Биоконверсия растительного сырья" для магистрантов направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья». - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. - Дата первичного размещения: 22.12.2020. Обновлено: 22.12.2020.
Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Egorova_Bioconv_lect.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Никифорова, Т.А. Биоконверсия растительного сырья : учебное пособие / Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 130 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481728> (дата обращения: 18.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1781-4. – Текст : электронный.
2. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий : учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101843> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118619> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

5. Биотехнологические основы направленной конверсии сельскохозяйственного сырья и вторичных биоресурсов для получения пищевых ингредиентов, функциональных продуктов питания и кормов=Biotechnological foundations of directed conversion of agricultural raw materials and secondary bioresources for obtaining food ingredients, functional food and feed : монография : [16+] / Е.М. Серба, Л.В. Римарева, Е.Н. Соколова и др. ; ФИЛИАЛ ФГБУН «ФИЦ ПИТАНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ». — Москва : Библио-Глобус, 2017. — 180 с. : табл., граф., схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499071> (дата обращения: 18.05.2020). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-6040237-1-6. — DOI 10.18334/9785604023716. — Текст : электронный.

6. Магомедов, М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания : учебник / М. Г. Магомедов. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1849-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67474> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Кашкаров, А. П. Современные био-, бензо-, дизель-генераторы и другие полезные конструкции / А. П. Кашкаров. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 136 с. — ISBN 978-5-94074-632-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3021> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4680-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140747> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Мотовилов, К.Я. Нанобиотехнологии в производстве зерновых паток для животноводства : монография / К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов, В.В. Аксенов ; Российская Академия Наук, Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки, Новосибирский государственный аграрный университет. — Новосибирск : НГАУ, 2015. — 134 с. : табл., схем., граф., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436967> (дата обращения: 18.05.2020).

– Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94477-163-6. – Текст : электронный.

10. Омаров, Р.С. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания : учебное пособие / Р.С. Омаров, О.В. Сычева ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Агрус, 2015. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438735> (дата обращения: 18.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9596-1104-0. – Текст : электронный.

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

12. www.twirpx.com - Конспекты лекций, учебные пособия, учебники по курсу

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

14. <http://www.fio.ru> – Российская федерация Интернет-образование

15. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ;

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 возможно интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента и платформу ILIAS.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	Mozilla Firefox
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky
6	Яндекс.Браузер

№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/gp https://link.springer.com/)
3	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.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
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».