

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Биологического института
Д.С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология в переработке сельскохозяйственной продукции

по направлению подготовки

35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки:
«Агробиология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.С. Бабенко

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК-1.1. Осуществляет сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучить биотехнологические процессы и принципы функционирования предприятий в сфере переработки сельскохозяйственной продукции принципов.

– Освоить методы организации производства биотехнологической продукции и получить навыки по реализации биотехнологических методов в процессе переработки сельскохозяйственной продукции.

– Оценить и проанализировать связи качества сырья для биотехнологических процессов, получаемого в сельском хозяйстве, и технологии его производства с качеством производимой биотехнологической продукции при его переработке.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 7, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Представленная дисциплина базируется на знаниях общей микробиологии, биотехнологии, основ культивирования микроорганизмов и клеток, а также на знании устройства и принципов работы основного биотехнологического производственного оборудования, представлении о систематическом положении и физиологии основных биотехнологических агентов, качестве и производстве растительной продукции. Студент должен владеть практическими навыками ведения чистых культур микроорганизмов, их выделения и хранения, уметь самостоятельно спланировать и организовать работу в стерильных производственных помещениях, уметь делать доклады и презентовать собственную работу, осуществлять поиск информации в интернет-ресурсах.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: введение в молекулярную биологию, биохимия растений, сельскохозяйственная биотехнология, растениеводство, физиология растений, микробиология, приборы и оборудование в биотехнологии.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 22 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.;

- практические занятия: 22 ч.;
 - лабораторные работы: 10 ч.
в том числе практическая подготовка: 28 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Вводная лекция

Цель и задачи курса. Место и значение технологии переработки сельхозпродукции в агропромышленном комплексе. Краткая история развития науки переработки сельскохозяйственного сырья. Нормирование качества сельскохозяйственной продукции. Задачи нормирования. Система стандартизации. Классификация и структура стандартов. Методы определения качества продукции.

Тема 1. Научные принципы и технические средства, заложенные в современных технологиях переработки сельскохозяйственной продукции

Химический состав растениеводческой продукции. Мономеры и биополимеры, их взаимодействие. Физиологические и биохимические процессы, происходящие в растениях в ходе вегетации и на стадии покоя. Основное технологическое оборудование и химические средства, используемые в практике переработки сельскохозяйственной продукции.

Тема 2. Основы хлебопечения

Химический состав зерна и семян. Характеристика веществ, входящих в состав зерна и семян. Общие показатели качества зерна и семян. Классификация показателей качества. Мукомольная и хлебопекарная оценка зерна пшеницы и ржи. Пищевая ценность хлеба. Характеристика сырья, используемого в хлебопечении. Технологический процесс приготовления хлебобулочных изделий. Прием, хранение и подготовка сырья; приготовление теста, выпечки. Использование дрожжей. Выход хлеба. Показатели качества хлеба. Эпифитные микроорганизмы зерна: общие сведения, количественный учет КОЕ на зерне, определение качественного состава микроорганизмов зерна. Характеристика хлебопекарных предприятий малой мощности.

Тема 3. Производство молока и молочных продуктов

Химический состав и пищевая ценность молока. Первичная обработка молока. Переработка молока. Мини-заводы и технологические линии по переработке молока. Хранение и показатели качества молока и молочных продуктов. Использование молочнокислых бактерий (МКБ). Качество получаемой продукции. Молочнокислые бактерии: гомоферментативные, гетероферментативные, бифидоброжение. Морфология клеток. Физиолого-биохимические свойства молочнокислых бактерий. Выделение и идентификация молочнокислых бактерий. Хранение молочнокислых бактерий. Производство сыра, сливочного масла, молочной продукции.

Тема 4. Биотехнологические основы виноделия и пивоварения

Дрожжевые помутнения. Цвель вина. Молочнокислое скисание. Уксуснокислое скисание. Спиртовое брожение. Возбудители спиртового брожения и их особенности. Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека. Предупреждение болезней вина.

Тема 5. Биотехнологические основы консервирования плодов и овощей

Химический состав корнеплодов. Биологические принципы консервирования. Устойчивость микроорганизмов при термическом консервировании. Микрофлора

охлажденных и замороженных плов и овощей. Микроорганизмы сушеных плодов и овощей. Консервирование на основе молочнокислого брожения.

Тема 6. Биотехнология переработки мяса и рыбы. Микробиология продуктов животноводства

Показатели качества мяса и мясных продуктов. Субпродукты. Посол мяса. Колбасное производство. Технологические линии по производству колбас. Производство копченостей. Микроорганизмы мяса и мясных продуктов. Микроорганизмы, вызывающие порчу мяса и рыбы. Микроорганизмы рыбы и морепродуктов. Консервирование

Тема 7. Технология получения кормов

Виды кормов. Микроорганизмы кормов. Консервирование зеленых кормов. Производство силоса. Микробиологический анализ силоса (общие сведения, исследование качественного состава микрофлоры силоса, количественный учет микроорганизмов в силосе, определение кислотности силоса). Сушка сена. Дрожжевание кормов. Биотехнология обогащения растительных кормов.

Тема 8. Непищевые процессы переработки растительного сырья

Мочка волокнистых растений. Биоконверсия растительного сырья и отходов сельского хозяйства. Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства. Растительные отходы, животные отходы, твердые отходы. Минерализация углеродсодержащих отходов. Микроорганизмы – продуценты белка. Биотехнологические целевые продукты из отходов сельского хозяйства. Процессы активизации процессов биоконверсии отходов.

Тема 9. Контроль качества продукции

Порча пищевых продуктов. Факторы, влияющие на процесс порчи продуктов. Микроорганизмы, вызывающие порчу сельскохозяйственной продукции и продуктов переработки. Методы контроля микроорганизмов, вызывающих порчу и пороки продуктов. Возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при переработке сельскохозяйственной продукции. Санитарно-гигиенический контроль перерабатывающих производств.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, лабораторной работы, подготовки рефератов и проектов, выполнения тестов, написании рефератов и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит один теоретический и один практический вопросы. Продолжительность зачета – 30 мин.

Примерный перечень вопросов промежуточной аттестации:

1. Место и значение технологии переработки сельхозпродукции в агропромышленном комплексе.
2. Величины потерь сельскохозяйственной продукции в процессе переработки.
3. Роль борьбы с потерями продуктов питания. История вопроса.
4. Принципы нормирования качества сельскохозяйственной продукции.
5. Основные положения системы стандартизации.
6. Научные принципы хранения продуктов.
7. Биоз и Абиоз. Анабиоз, его формы.
8. Химический состав растениеводческой продукции.

9. Физиологические и биохимические процессы, происходящие в растениях в ходе вегетации и на стадии покоя.
10. Основное технологическое оборудование, используемое в практике переработки сельскохозяйственной продукции.
11. Основные химические средства, используемые в практике переработки сельскохозяйственной продукции.
12. Общие показатели качества зерна и семян. Состав зерновой массы.
13. Характеристика сырья, используемого в хлебопечении.
14. Технологический процесс приготовления хлебобулочных изделий.
15. Использование дрожжей.
16. Выход хлеба.
17. Показатели качества хлеба.
18. Эпифитные микроорганизмы зерна
19. Первичная обработка молока.
20. Переработка молока. Виды и основные этапы получения кисломолочной продукции.
21. Мини-заводы и технологические линии по переработке молока.
22. Хранение и показатели качества молока и молочных продуктов.
23. Гомоферментативные, гетероферментативные молочнокислые бактерии, бифидоброжение.
24. Спиртовое брожение, возбудители спиртового брожения и их особенности. Химизм процесса. Эффект Пастера.
25. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.
26. Болезни вина и их предупреждение.
27. Биологические принципы консервирования. Устойчивость микроорганизмов при термическом консервировании.
28. Микрофлора охлажденных и замороженных плодов и овощей. Микроорганизмы сушеных плодов и овощей.
29. Квашение, консервирование, маринование. Консервирование на основе молочнокислого брожения.
30. Посол мяса. Технологические линии по производству колбас.
31. Микроорганизмы мяса и мясных продуктов. Микроорганизмы, вызывающие порчу мяса и рыбы.
32. Микроорганизмы кормов. Консервирование зеленых кормов. Производство силоса. Микробиологический анализ силоса. Сушка сена. Дрожжевание кормов.
33. Биоконверсия растительного сырья и отходов сельского хозяйства. Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства. Минерализация углеродсодержащих отходов. Процессы активизации процессов биоконверсии отходов.
34. Факторы, влияющие на процесс порчи продуктов. Микроорганизмы, вызывающие порчу сельскохозяйственной продукции и продуктов переработки. Методы контроля микроорганизмов, вызывающих порчу и пороки продуктов.
35. Возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при переработке сельскохозяйственной продукции.
36. Санитарно- гигиенический контроль перерабатывающих производств.

Результаты устного зачета определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Итоговая оценка по дисциплине, состоит из оценки за самостоятельную работу (текущий контроль), и устного зачета (промежуточная аттестация). По каждому из видов заданий текущего контроля выставляется оценка «зачтено», если учащийся выполнил или отразил в работе не менее 70% от планируемого объема материала. Планируемый объем оглашается заранее и выражается в 100% (максимально возможное количество правильных ответов (вопросы и тест), разделы и их планируемое содержание (реферат, отчет по лабораторной работе, выполнение проекта). При формировании устного ответа во время сдачи зачета обучающимся необходимо продемонстрировать знания,

полученные как во время лекционной части курса, так и во время практических и лабораторных занятий и при самостоятельном проработке тем курса, представленных в рефератах, проектах и ответах на вопросы текущего контроля.

Критерии и шкалы оценивания устного ответа:

Критерий	Описание	Шкала оценивания
Знание теоретической части курса.	В процессе ответа студент демонстрирует теоретические знания по теме билета.	Да – 3 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.
Связь теории с практикой.	При ответе на практическую часть вопроса студент обосновывает выбор метода теоретическими знаниями.	Да – 3 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.
Владение основными понятиями.	Студент грамотно использует в своей речи основные определения и термины, изученные в курсе.	Да – 2 балла. Частично – 1 балл. Нет – 0 баллов.
Владение практическими методами.	Студент приводит алгоритм решения практического вопроса билета, опираясь на знания и умения, полученные во время лабораторных и практических занятий, несет ответственность за результаты.	Да – 3–4 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.

Оценку «зачтено» получают студенты, успешно сдавшие все задания текущей аттестации и набравшие 4–8 баллов при ответе на вопросы билета, студенты не сдавшие задания текущего контроля к зачету не допускаются.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22760>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Чхенкели, В. А. Биотехнология: учеб. пособие / В. А. Чхенкели. – СПб. : Проспект Науки, 2019. – 336 с.

Шевелуха В.С. (Ред.). Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия. – М. : ЛЕНАНД, 2015. – 704 с.

Богатова О.В., Карпова Г.В., Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Клычкова М.В., Кичко Ю.С. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 171 с.

Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М. : КолосС, 2004. – 258 с.

Ильин Д.Ю. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина – Пенза : РИО ПГСХА, 2016. – 116 с.

Сироткин А. С. Теоретические основы биотехнологии : учеб.-метод. пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова. – Казань : КГТУ, 2010. – 87 с.

Богатова О.В. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве / О.В. Богатова, Г.В. Карпова, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия, М.В. Клычкова, Ю.С. Кичко. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 171 с.

Джей Дж.М. Современная пищевая микробиология / Дж.М. Джей, М.Дж. Лёсснер, Д.А. Гольден ; пер. 7-го англ. изд. – 2-е изд. (эл.). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 886 с.

Просеков А.Ю. Общая биология и микробиология: учебное пособие, 2-е издание, исправ. и доп. / А.Ю. Просеков, Л.С. Солдатова, И.С. Разумникова, О.В. Козлова. – СПб.: Проспект Науки, 2012. – 320 с.

Невитов М.Н. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции / М.Н. Невитов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 21 с.

Ермаков В.В. Биотехнология : практикум / В.В. Ермаков, О.О. Датченко, Н.С. Титов. – Кинель : РИО СамГАУ, 2020. – 178 с.

Туников Г.М. Теоретические основы генетически модифицированных продуктов питания / Г.М. Туников, Д.В. Виноградов, О.А. Захарова, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев. – [Б.и.], 2008. – 218 с.

Биотехнологии при производстве продуктов питания из растительного сырья: методические указания / А.В. Волкова, А.Б. Мурашкина. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – 21 с.

б) дополнительная литература:

Павлова Е.В. Основы биотехнологии : электронный лабораторный практикум / Е.В. Павлова. – Тольятти : Тольяттинский государственный университет, 2014. – 80 с.

Зеленая биотехнология: учеб. пособие / Н. Е. Павловская [и др.]. – Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2012. – 400 с.

Бобылева С.В., Жаткин Д.Н. Английский язык для экологов и биотехнологов. – Изд-во: Флинта, 2016. – 192 с.

Мананов М.Н., Победимский Д.Г. Теоретические основы технологии микробиологических производств. – М. : Агропромиздат, 1990. – 272 с.

Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М. : Академия, 2005. – 208 с.

Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн. 2. Переработка растительного сырья / Под ред. И.М. Грачевой. – М. : КолосС, 2008. – 472 с.

Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. – М. : Колос, 2006. – 616 с.

Родионов Г.В., Табакова Л.П., Табаков Г.П. Технологии производства животноводческой продукции. – М. : КолосС, 2005. – 511 с.

Мурусидзе Д. Н. Технология производства продукции животноводства. – М. : КолосС, 2005. – 430 с.

в) ресурсы сети Интернет:

<http://www.mcx.ru> – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

<http://www.sciam.ru/gubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии

<http://nauki-online.ru/biotekhnologii> – Наука и техника, экономика и бизнес. Биотехнологии

<http://www.un.org/ru/development/sustainable/biotechnology.shtml> – ООН. Биотехнология

<http://biosafety.org.by> – Национальный координационный центр биобезопасности

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

<http://www.cbio.ru> – Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

<http://www.biorosinfo.ru> – Общество биотехнологов России

<http://www.agroxxi.ru> – Электронная версия журнала «АгроXXI»

<http://www.cleandex.ru> – Информационное агентство в области «Чистых технологий»

<http://www.cbio.ru> – Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»
<http://www.biorosinfo.ru> – Общество биотехнологов России
Agris.ru – Аграрная российская информационная система [Электронный ресурс]. –
Электрон. дан. – Москва. – URL: <http://www.aris.ru/>
AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной
сельскохозяйственной библиотеки РАСХН

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения:
MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office
Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.
Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых
консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащенные стерилизатором,
сухожаровым шкафом, ламинарным боксом, микроскопами и необходимым перечнем
лабораторной посуды и реактивов.
Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и
доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к
информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Минаева Оксана Модестовна, канд. биол. наук, доцент, кафедра
сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ, доцент