

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

Экологическая биотехнология

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:

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

ПК-3

Способен к участию в проведении научно-исследовательских работ в области агрономии

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Демонстрирует знания современных технологий в профессиональной деятельности

ИОПК-4.2 Обосновывает и применяет современные технологии в профессиональной деятельности

ИПК-3.3 Пользуется адекватными методами математической статистики при анализе опытных результатов

2. Задачи освоения дисциплины

- Знать современное состояние экологической биотехнологии
- Анализ связи между современной биотехнологией и ее последствиями для окружающей среды и сельского хозяйства, включая продуктивность агроценозов
- Предлагает и обосновывает применение современных технологий для улучшения экологической обстановки окружающей среды и сельского хозяйства
- Знает основные методы математического анализа обработки экспериментальных данных в указанной области

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 4, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования. Обучающиеся должны иметь общие знания об основах жизни, строении веществ, основах агроэкологии, математической статистики, преимуществ химической технологии и химическом получении полезных продуктов и веществ, влиянии различных факторов на почву и ее плодородие, влиянии факторов на рост и продуктивность растений, основы земледелия, основы безопасной жизнедеятельности и работы на производстве, основных биотехнологических процессах, используемом оборудовании и средствах контроля производства.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: химия неорганическая и аналитическая, органическая, физическая и коллоидная химия, математическая статистика, приборы и оборудование в биотехнологии, физиология растений, почвоведение, земледелие, основы биобезопасности, безопасность жизнедеятельности, экология.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лекции: 22 ч.;
- лабораторные занятия: 10 ч.;
- семинарские занятия: 22 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Модуль 1. Общие вопросы курса

Цели и задачи курса. Значение экологической биотехнологии. Перспективы развития и проблемы.

Модуль 2. Научные основы биотехнологии

История возникновения и формирования биотехнологии. Понятие и виды биотехнологии. Цели и задачи экологической биотехнологии. Применение. Технологические основы биотехнологических производств. Элементы, слагающие биотехнологические процессы. Критерии оценки эффективности процессов. Контроль и управление биотехнологическими процессами: моделирование и оптимизация. Промышленное культивирование микроорганизмов

Модуль 3. Типовые процессы экологической биотехнологии

Биодеградация токсичных веществ. Биоочистка и дезоксидация отходов. Биоремедиация. Биовыщелачивание

Модуль 4. Биологические методы очистки сточных вод

Технологическая схема очистки промышленных сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы очистки сточных вод. Принцип действия систем биоочистки

Модуль 5. Утилизация бытовых и промышленных отходов

Утилизация коммунальных отходов. Биоконверсия растительных материалов и отходов. Биологическая переработка промышленных отходов. Биодеградация нефтяных загрязнений

Модуль 6. Биодеградация ксенобиотиков

Понятие, примеры ксенобиотиков. Поведение ксенобиотиков в природе.

Модуль 7. Биоочистка газовоздушных выбросов

Проблема. Методы очистки воздуха: физические, химические, биологические. Установки биологической очистки воздуха. Эффективность работы и функционирования установок биологической очистки воздуха.

Модуль 8. Технологическая биоэнергетика

Постановка проблемы и необходимость разработки новых способов производства энергетических носителей

Тема 8.1. Биометаногенез

Тема 8.2. Получение спирта

Тема 8.3. Жидкие углеводороды

Тема 8.4. Биологическое получение водорода

Тема 8.5. Биотопливные элементы и биоэлектродкатализ

Модуль 9. Биоремедиация и биотестирование

Понятие биоремедиации, принципы. Биоремедиация атмосферы. Биоремедиация почвы. Биоремедиация нефтяных загрязнений.

Модуль 10. Экологическая биотехнология в сельском хозяйстве

Тема 10.1. Значение биотехнологии средств защиты растений для сельского хозяйства. Перспективы развития. Состояние рынка. Проблемы развития отрасли. Понятие биопрепарата, микробиологического препарата. Классификация биопрепаратов (примеры). Преимущества биопрепаратов. Способы использования биопрепаратов.

Тема 10.2. Технология производства и применение биопестицидов, биогербицидов и биоудобрений.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, блиц-опросов перед каждым занятием, учета активности студентов на занятиях, тестирования по каждому модулю по лекционному материалу, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, докладов в устной форме с презентацией, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в четвертом семестре проводится в виде тестирования по всему пройденному материалу. Продолжительность зачета 45 мин.

Примеры тестов:

Сопоставьте вид загрязнения и его влияние:

1. механическое -
2. химическое -
3. физическое -
4. биологическое -

А. трансформация физических параметров среды (повышение температуры; нарушение естественной освещенности; увеличение интенсивности шума сверх природного уровня; изменение электромагнитных свойств среды

Б. засорение веществами, не оказывающими физико-химического воздействия

В. подавление развития и гибель отдельных видов, нарушение функционирования естественных биоценозов; распространение в экосистемах чуждых для них видов микроорганизмов; приобретение микроорганизмами патогенных свойств

Г. изменение химических свойств среды, влияющее на экосистемы

– Отметьте эукариотические организмы:

А. археи Б. микроскопические водоросли В. Бактерии Г. низшие грибы Д. вирусы
Е. простейшие

– Сопоставьте стадию биотехнологического производства и процессы, которые на ней происходят

1. Предферментационная стадия –
2. Ферментационная стадия –
3. Постферментационная стадия –

А. получение готовой товарной продукции, обезвреживание отходов и побочных продуктов

Б. хранение и подготовка культуры продуцента (инокулята), получение и подготовка питательных сред, ферментационной аппаратуры, технологических и рециркулируемых воды и воздуха

В. взаимодействие продуцента с субстратом и образование целевых продуктов.

– Идиоциты – это

А. вид микроорганизмов Б. антибиотики В. Алкалоиды Г. витамины Д. гормоны Е. первичные метаболиты Ж. вторичные метаболиты

Результаты зачета определяются оценками «зачтено» и «не зачтено». Критериями оценки результатов изучения курса на зачете являются следующие показатели.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, показавшему полное знание программного материала, усвоившему основную литературу, рекомендованную

программой, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=30568>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Волова Т.Г. и др. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов. 2-е изд., доп. и перераб. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики, 2014. – 290 с.

2. Ксенофонтов Б. С. Биологическая очистка сточных вод: Учебное пособие / Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. – 255 с.

3. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие / Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. – 221 с..

4. Джукич Д.А., Емцев В.Т., Семенов Л.М., Путинская Г.А., Селицкая О.В. Экологическая биотехнология. Сербия: Изд-во "SAJNOS" ДОО, Нови Сад; 2018. Т. 1. 844 с.; Т. 2. 754 с.

5. Иванченко О.Б., Бурова Т.Е. Экологическая биотехнология: учеб. пособие. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2018. – 176 с.

б) дополнительная литература:

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

– Быков А.С., Буданова Е.В., Несвижский Ю.В. Микробиология: Учебник / Под редакцией Зверева В.В., Бойченко М.Н. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014 г. 608 с.

– Введение в биотехнологию: учебник. 2-е изд. А.И. Нетрусов. – М.: Академия, 2015. – 208 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– <http://www.scholar.ru> – Поиск научных публикаций

– <http://www.elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Москва, ООО "Электронная научная библиотека", 2000–2016. –

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

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

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

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 занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Акимова Елена Евгеньевна, канд. биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ.