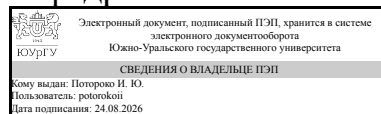


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



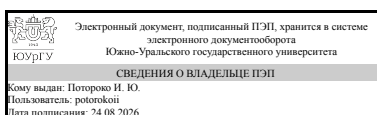
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02.01 Экологическая биотехнология
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системная биотехнология
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

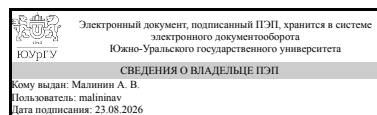
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Малинин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов современных представлений о принципах, методах и технологиях экологической биотехнологии, а также развитие умений применять биотехнологические подходы для охраны окружающей среды, рационального природопользования, переработки отходов и восстановления нарушенных экосистем. Задачи: - сформировать представление о месте экологической биотехнологии в системе современных биотехнологических наук; - рассмотреть основные направления использования биотехнологических методов в охране окружающей среды; - изучить принципы биологической очистки сточных вод, воздуха и загрязненных почв; - дать представление о биodeградации загрязняющих веществ, биоремедиации и утилизации отходов; - сформировать знания о биотехнологических подходах к получению биогаза, биотоплива и других продуктов переработки отходов; - рассмотреть использование биопрепаратов и биологических методов защиты окружающей среды; - развить умение анализировать экологические проблемы и подбирать биотехнологические способы их решения.

Краткое содержание дисциплины

В программу дисциплины входит изучение теоретических и практических основ экологической биотехнологии, направленной на решение задач охраны окружающей среды и рационального природопользования. Рассматриваются биотехнологические методы очистки сточных вод, воздуха и почв, переработки промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов, а также способы биodeградации ксенобиотиков и восстановления загрязненных территорий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен разрабатывать и эколого-экономически обосновывать внедрение новой природоохранной техники и технологий в организации	Знает: Оптимальные параметры рациональных процессов малоотходных технологий переработки сырья на основе принципов природоохранной техники и технологий Умеет: Оценивать эффективность параметров процессов малоотходных технологий переработки сырья на основе принципов природоохранной техники и технологий Имеет практический опыт: Оценивания эффективности параметров процессов малоотходных технологий переработки сырья на основе принципов природоохранной техники и технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Биотехнологии переработки вторичных ресурсов АПК,

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 90,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к промежуточной аттестации	23,5	23,5
Подготовка к текущему контролю	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	26,5	26,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в экологическую биотехнологию и биотехнологические методы защиты окружающей среды	8	4	0	4
2	Биологическая очистка сточных вод	8	4	0	4
3	Биоремедиация загрязненных почв и природных сред	8	4	0	4
4	Биодеградация ксенобиотиков и загрязняющих веществ	8	4	0	4
5	Биопереработка отходов и получение вторичных продуктов	8	4	0	4
6	Биоудобрения, биостимуляторы роста и биологические средства защиты растений	8	4	0	4
7	Биоиндикация, биотестирование и экологический контроль	8	4	0	4
8	Экологически безопасные биотехнологии и устойчивое развитие	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет дисциплины, основные понятия, цели и задачи экологической биотехнологии, ее роль в охране окружающей среды	4
2	2	Основные принципы и методы биологической очистки сточных вод, используемые микроорганизмы и технологические схемы	4
3	3	Понятие биоремедиации, способы восстановления загрязненных почв, водоемов и других природных объектов	4
4	4	Механизмы разложения загрязняющих веществ микроорганизмами и биологическими системами	4
5	5	Использование отходов как сырья, технологии переработки и получение полезных вторичных продуктов	4
6	6	Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве, их роль в повышении плодородия и защите растений	4
7	7	Методы оценки состояния окружающей среды с помощью биологических объектов и тест-систем	4
8	8	Современные экологически безопасные технологии, принципы устойчивого развития и снижения антропогенной нагрузки	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Ознакомление с основными объектами и методами экологической биотехнологии	4
2	2	Изучение принципа действия биологических методов очистки воды	4
3	3	Рассмотрение простых приемов восстановления загрязненных почв	4
4	4	Изучение примеров разложения загрязняющих веществ биологическими методами	4
5	5	Ознакомление с возможностями переработки отходов в полезные продукты	4
6	6	Изучение действия биоудобрений и биопрепаратов на растения	4
7	7	Проведение простого биотестирования качества среды	4
8	8	Анализ примеров экологически безопасных биотехнологий	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к промежуточной аттестации	1. Кузнецов А. Е. Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020.	5	23,5

	- 1164 с. 2. Шачнева, Е. Ю. Водоподготовка и химия воды : учебно методическое пособие для вузов / Е. Ю. Шачнева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. -104 с.		
Подготовка к текущему контролю	1. Варенков, А. Н. Химическая экология и инженерная безопасность металлургических производств : учеб. пособие для вузов по специальности 330100 "Безопасность жизнедеятельности" / А. Н. Варенков. - М. : Интермет Инжиниринг, 2000. - 382 с. : ил. 2. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - М. : Академия, 2010. - 431 с. 3, Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность : учеб. пособие для вузов по специальности 033300 "Безопасность жизнедеятельности" / Ю. Л. Хотунцев. — 2-е изд., перераб. - М. : Academia, 2004. - 478 с. 4. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология : в 2 т. : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 1164 с.	5	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Основные экологическая биотехнология	100	100	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	экзамен

						Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	
2	5	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация экологическая биотехнология	-	100	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-8	Знает: Оптимальные параметры рациональных процессов малоотходных технологий переработки сырья на основе принципов природоохранной техники и технологий	+	+
ПК-8	Умеет: Оценивать эффективность параметров процессов малоотходных технологий переработки сырья на основе принципов природоохранной техники и технологий	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: Оценивания эффективности параметров процессов малоотходных технологий переработки сырья на основе принципов природоохранной техники и технологий	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова Л. А. Пищевая биотехнология : учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" . Кн. 2 / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М. : КолосС, 2008. - 471, [1] с.
2. Демина Т. А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды : пособие для ст. кл. общеобразоват. учреждений / Т. А. Демина. - М. : Аспект Пресс, 1999. - 142,[1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кузнецов А.Е. Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 1164 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кузнецов А.Е. Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 1164 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Пучкова, Т. А. Биотехнология очистки промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Пучкова. — Минск : БГУ, 2018. — 175 с. https://e.lanbook.com/book/180422

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований 1. Аквадистиллятор– 1 шт. 2. Анализатор молока– 2 шт. 3. Аппарат сушильный– 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной– 1 шт. 5. Анализатор влажности– 1 шт. 6. Весы 1 класса точности– 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные– 1 шт. 8. Весы до 15 кг– 1 шт. 9. Водяная баня– 1 шт. 10. Диафоноскоп– 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер– 1 шт. 13. Люминоскоп– 1шт. 14. Микроскоп бинокулярный– 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный– 4 шт. 16. Плита электрическая– 1 шт. 17. Поляриметр– 2 шт. 18. Принтер лазерный– 1 шт. 19. Рефрактометр– 1 шт. 20. pH-метр– 1 шт. 21. Сканер– 1 шт. 22. Стерилизатор– 1 шт. 23. Телефон стационарный– 1 шт. 24. Термостат воздушный– 1 шт. 25. Фотоколориметр– 1 шт. 26. Холодильник– 1 шт. 27. Центрифуга– 1 шт. 28. Шкаф вытяжной– 1 шт. 29. Шкафсухожаровой– 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой– 1 шт. 31. Штативы для титрования– 6 шт. 32. Монитор– 3 шт. 33. Клавиатура– 3 шт. 34. Мышь компьютерная– 3 шт. 35. Системный блок– 3 шт. 36. Копировальный аппарат– 1 шт.
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт. Операционная система Microsoft Windows Офисный пакет Microsoft Office