

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1158901	Инновационные технологии обращения с отходами

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Бизнес и менеджмент природных ресурсов и окружающей среды	Код ОП 1. 38.04.02/33.05
Направление подготовки 1. Менеджмент	Код направления и уровня подготовки 1. 38.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пластинина Юлия Владимировна	кандидат биологических наук, без ученого звания	Доцент	экономики природопользования

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Инновационные технологии обращения с отходами

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на получение студентами знаний о технологиях переработки отходов производства и потребления. В рамках модуля рассматриваются прогрессивные российские и зарубежные способы обращения с отходами. Особое внимание уделено проблеме управления отходами. На проблемных лекциях и семинарах, проводимых специалистами практиками и профессорами ведущих европейских университетов, студенты знакомятся с реальным опытом обращения с отходами. В ходе обучения студенты имеют возможность работать на уникальном инновационном оборудовании: лабораторный комплекс глубокой оптико-механической сортировки потоков и материалов; лаборатория термической утилизации техногенных отходов; лаборатория промышленной биотехнологии; научно-исследовательский модуль для оценки эффективности применения энергосберегающих технологий. Модуль реализуется на базе кафедры «Охрана окружающей среды» Пермского национального исследовательского университета.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Механико-биологическая обработка отходов и основы компостирования	3
2	Физико-химические методы переработки техногенных отходов	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Экологические технологии
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Мировые практики управления экологической безопасностью

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
Механико-биологическая обработка отходов и основы компостирования	ПК-9 - Способен оценить негативное воздействие на среду обитания, сформировать систему мероприятий по минимизации этого воздействия	У-2 - Выбирать оптимальные технологические решения для формирования системы мероприятий по минимизации негативного воздействия П-2 - Иметь практический опыт формирования системы мероприятий по минимизации негативного воздействия
Физико-химические методы переработки техногенных отходов	ПК-9 - Способен оценить негативное воздействие на среду обитания, сформировать систему мероприятий по минимизации этого воздействия	У-2 - Выбирать оптимальные технологические решения для формирования системы мероприятий по минимизации негативного воздействия П-2 - Иметь практический опыт формирования системы мероприятий по минимизации негативного воздействия

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Механико-биологическая обработка отходов
и основы компостирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пластинина Юлия Владимировна	кандидат биологических наук, без ученого звания	Доцент	экономики природопользован ия

Рекомендовано учебно-методическим советом института Институт экономики и управления

Протокол № 20 от 25.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Пластинина Юлия Владимировна, Доцент, экономики природопользования**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в биотехнологию	Применение биологических систем и процессов для решения задач переработки органических отходов. Утилизация сельскохозяйственных, бытовых и промышленных отходов, очистка стоков и газо-воздушных выбросов.
P2	Аэробные методы переработки техногенных отходов и рекультивации загрязненных почв	Стадии аэробной переработки отходов. Системы аэробной переработки: системы с перколяционными фильтрами и системы с использованием активного ила. Принцип «псевдооживленного слоя»
P3	Анаэробные методы переработки техногенных отходов и рекультивации загрязненных почв	Цели анаэробной переработки твердых бытовых отходов. Методы переработки, связанные с целями: ликвидационные и утилизационные. Методы анаэробного сбраживания. Метод разложения ила сточных вод.
P4	Компостирование органических отходов	Технологический принцип метода компостирования. Продукция на основе технологии компостирования органических отходов.
P5	Сбраживание органических отходов в биореакторах	Получение, сбор и утилизация биогаза. Установки для проведения биохимической утилизации органических отходов.
P6	Переработка отходов и производство биогаза на полигонах захоронения техногенных отходов	Зависимость свойств отходов и типов полигонов для размещения отходов. Полигон как инженерное сооружение. Оборудование для производства биогаза на полигонах захоронения техногенных отходов. Использование полигонного газа.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Механико-биологическая обработка отходов и основы компостирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Рябкова, Г. В.; *Biotechnology: (Биотехнология) : учебно-методическое пособие.*; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270250> (Электронное издание)
2. Гридэл, Т. Е., Шмелев, С. Э.; *Промышленная экология : учебное пособие.*; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052> (Электронное издание)
3. Мясоедова, Т. Н.; *Промышленная экология : учебное пособие.*; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499876> (Электронное издание)
4. Гальблауб, О. А.; *Промышленная экология : учебное пособие.*; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/95015.html> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека: Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека eLibrary : полнотекстовая база данных: / Науч. электрон. б-ка. – Москва.
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ : полнотекстовая база данных: электрон. база данных : диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003.

3. Консультант Плюс : справочная правовая система : документы и комментарии – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– 2015.

4. Гарант: Информационно-правовой портал. Режим доступа: <http://www.garant.ru>

5. Библиотека материалов по экологической тематике. Режим доступа: <http://www.libertarium.ru/library>

6. Техэксперт (Кодекс), Режим доступа:<http://10.74.227.116/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Механико-биологическая обработка отходов и основы компостирования

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физико-химические методы переработки
техногенных отходов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пластинина Юлия Владимировна	кандидат биологических наук, без ученого звания	Доцент	экономики природопользован ия

Рекомендовано учебно-методическим советом института Институт экономики и управления

Протокол № 20 от 25.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Пластинина Юлия Владимировна, Доцент, экономики природопользования**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Характеристика основных многотоннажных техногенных отходов	Условия образования основных многотоннажных отходов. Оценка воздействия отходов на объекты окружающей среды
P2	Моделирование и оптимизация массообменных процессов переработки техногенных отходов	Классификация механических методов предварительной подготовки или переработки отходов. Сортировка отходов, дробление, помол, гранулирование, брикетирование. Характеристика условий проведения процессов и основного оборудования. Применение физико-химических и физических методов при сортировке отходов
P3	Моделирование массообменных процессов переработки техногенных отходов	Основы моделирования процессов экстракции, выщелачивания, кристаллизации и растворения, сушки. Характеристика основного оборудования. Примеры применения методов
P4	Физико-химические основы процессов термической утилизации отходов	Обоснование выбора метода для конкретного вида отходов. Моделирование процессов сжигания, пиролиза и газификации отходов. Примеры применения метода

P5	Создание модели систем химических процессов переработки техногенных отходов.	Основы моделирования химических реакторов. Применение химических методов для извлечения из отходов ценных компонентов. Примеры применения методов
P6	Методологические подходы к разработке инновационных систем переработки техногенных отходов	Критерии выбора метода и способа утилизации отходов, принципы разработки технических решений по переработки и утилизации техногенных отходов. Примеры создания способа переработки конкретного вида отходов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы переработки техногенных отходов

Электронные ресурсы (издания)

1. Гридэл, Т. Е., Гирусов, Э. В., Гирусов, Э. В.; Промышленная экология : учебное пособие для вузов.; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/74942.html> (Электронное издание)
2. Мясоедова, Т. Н.; Промышленная экология : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/87477.html> (Электронное издание)
3. Гальблауб, О. А.; Промышленная экология : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500716> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека: Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва.
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ : полнотекстовая база данных: электрон. база данных : диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003.
3. Консультант Плюс : справочная правовая система : документы и комментарии – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– 2015.
4. Гарант: Информационно-правовой портал. Режим доступа: <http://www.garant.ru>
5. Библиотека материалов по экологической тематике. Режим доступа: <http://www.libertarium.ru/library>
6. Техэксперт (Кодекс), Режим доступа:<http://10.74.227.116/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы переработки техногенных отходов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
6	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--