

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный
исследовательский университет)

Кафедра Пищевые и биотехнологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Управление отходами промышленных производств

Разработчик: доцент кафедры пищевые и биотехнологии Меренкова С.П.

Челябинск, 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Управление отходами промышленных производств» является получение знаний в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления производственными отходами; навыков разработки технологических решений в области управления отходами промышленных производств, оценки рисков и эффективности проектов в области управления отходами.

Задачи курса заключаются:

- в изучении научных достижений в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств, схем обращения с отходами производства и потребления, рисков негативного антропогенного воздействия;
- в формировании практических навыков разработки технологических решений в области управления отходами промышленных производств, формировании проектной документации.

Краткое содержание дисциплины

Рассмотрены основные механизмы и инструменты управления отходами на государственном и муниципальном уровнях. Приведена классификация отходов, современные инструментальные методы анализа их состава и свойств. Приведен обзор законодательной базы в сфере обращения с отходами в России и за рубежом, нормативного и экономического регулирования, информационного обеспечения деятельности по обращению с отходами. Рассмотрено применение программного обеспечения и информационных баз данных с целью мониторинга деятельности связанной с обращением отходов. Представлена система организации сбора и транспортирования, обработки, обезвреживания, утилизации и захоронения твердых коммунальных отходов. Рассмотрены основные аспекты обращения с промышленными отходами, сделан акцент на особенностях переработки химических, медицинских и биологических отходах, а также порядок утилизации и захоронения токсичных отходов. Приведены технологии и методики переработки разных видов отходов.

Содержание дисциплины

Дисциплина «Управление отходами промышленных производств» преподается во втором семестре, включает 32 часа лекций и 32 часа лабораторных занятий. Промежуточная аттестация – экзамен, курсовая работа.

Для текущего контроля освоения разделов дисциплины применяются:

- контрольный опрос,
- оценка самостоятельной работы студентов по изучению учебной и научной литературы, сбора данных и оформления курсовой работы
- анализ компетенций в направлении составления научного отчета по проекту индустриального партнера.

Таблица 1– Структура и содержание лекций

№ лекции	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	История обращения с отходами. Современный кризис отходов и его масштабы. Актуальность проблемы рационального обращения с отходами	2
2	Цель, общие принципы, структура системы управления отходами. Иерархия уровней комплексной системы управления отходами. Основные звенья системы обращения с отходами. Механизмы государственного регулирования рационального использования отходов.	2
3	Понятие отходов. Системы классификации отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Состав и свойства отходов.	2
4	Нормативно-правовое регулирование деятельности по обращению с отходами. Европейский опыт законодательного управления отходами.	2
5	Экономическое регулирование деятельности по обращению с отходами. Государственная поддержка предприятий при внедрении мало- и безотходных технологий. Платность размещения отходов. Меры экономического стимулирования деятельности в области обращения с отходами.	2
6	Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами. Автоматизированные банки данных отходов. Структура Государственного кадастра отходов: реестр объектов размещения отходов, базы данных о количестве и составе образованных отходов и методах их переработки.	2
7	Инструменты и механизмы государственного контроля в сфере обращения отходов. Ответственность в сфере обращения с отходами. Лицензирование деятельности юридических лиц по обращению с отходами. Законодательное регулирование накопления и складирования отходов на предприятиях.	2
8	Этапы и принципы создания интегрированной территориальной системы по управлению отходами. Подсистемы при управлении отходами, контролирующие сбор, сортировку, транспортировку, переработку, размещение, утилизацию, обезвреживание и захоронение отходов.	2
9	Управления в сфере обращения твердых отходов. Раздельный сбор, сортировка, транспортирование и подготовка к обработке. Обращение с биологическими отходами; опасными и ртутьсодержащими отходами.	2

10	Структура отраслей промышленности, образующих производственные отходы. Основные источники и группы отходов производства. Классификация отходов производства. Проблема минимизации и предотвращения образования промышленных отходов.	2
11	Направления переработки и утилизации отходов отдельных отраслей: химической промышленности, сельского хозяйства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.	2
12	Методы обезвреживания и утилизации отходов производства. Захоронение промышленных отходов на полигонах и в подземных хранилищах. Основные технологические операции при эксплуатации полигона с отходами.	2
13	Требования санитарно-экологической безопасности при организации подземного хранения отходов. Принципы функционирования санитарно-защитных устройств при проектировании подземных-накопителей отходов. Организация хранения не утилизируемых (токсичных) отходов в подземных накопителях. Размещение радиоактивных отходов.	2
14	Особенности обращения с отдельными группами отходов производства. Управление отходами горной промышленности; отходами металлургии и металлопереработки, транспортирования и переработки нефтепродуктов. Технологии высокотемпературной и биологической обработки отходов.	4
15	Биологическая обработка органических промышленных, и сельскохозяйственных отходов. Характеристика методов: биodeградация, биопоглощение. Технологические особенности биологической утилизации полимерных отходов. Предварительная обработка трудноутилизуемых природных полимерных соединений в процессах их биodeградации.	2

Таблица 2– Структура и содержание лабораторных работ

№ занятия	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	Техника исследований состава и свойств отходов. Современные методы оценки количества образования типовых отходов.	2
2	Анализ основных положений федеральных законов РФ в сфере управления отходами. Перечень нормативно-правовых актов. Изучение директив Европейских государств в области управления отходами. Недостатки законодательства РФ.	2
3	Изучении технологии функционирования автоматизированных систем экологического мониторинга, геоинформационных систем.	2
4	Обработка и анализ информации, поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга с применением программных инструментов для каталогизации данных.	2
5	Формирование экологического паспорта предприятия. Этапы паспортизации отходов. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение.	2
6	Требования к местам накопления отходов, в зависимости от класса их опасности. Современные методы определения класса опасности токсичного отхода.	2

7	Принципы использования комплексных автоматизированных систем с целью осуществления мониторинга и сбора данных от промышленных предприятий об объемах и структуре образующихся отходов, способах их утилизации и переработки	2
8	Технологии исследования компонентного и фракционного состава; химического состава, физических свойств твердых отходов.	2
9	Технологические схемы переработки промышленных отходов химической и металлургической отраслей. Образование и применение вторичных материальных ресурсов.	2
10	Технологические схемы переработки отходов сельского хозяйства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Биологические методы и технологии утилизации.	2
11	Схема устройства полигона-накопителя промышленных отходов	2
12	Элементы санитарно-защитной зоны при подземном хранении отходов. Контроль захоронений отходов с использованием индикаторов наблюдательных скважин.	2
13	Принципы утилизации твердых отходов различного происхождения. Методы высокотемпературной обработки: огневая регенерация, окислительный и сухой пиролиз. Сравнительный анализ методов.	2
14	Переработка и обезвреживание токсичных отходов с применением низкотемпературной плазмы. Технологические параметры.	2
15	Современные методы биологических технологий переработки, утилизации, обезвреживания промышленных отходов.	2
16	Основные принципы биodeградации полимеров. Создание биodeградируемых полимерных материалов.	2

Самостоятельная работа студента

1. Изучение учебной литературы, работа с патентной информацией и нормативной документацией. Сбор экспериментальных данных для написания курсовой работы. Оформление курсовой работы
2. Формирование комплексного научного отчета, согласно проекту, выданному индустриальным партнером
3. Подготовка к текущему контролю знаний, экзамену

Перечень вопросов для подготовки к контрольному опросу:

Раздел 1:

1. Что является причиной образования большого количества отходов?
2. Какие негативные последствия вызывает образование отходов?
3. В каких производственных отраслях образуется наибольшее количество отходов?
4. Назовите основные звенья системы управления за обращением отходов?
5. Иерархия уровней комплексной системы управления отходами.

Раздел 2:

1. Классификация отходов согласно Федеральному классификационному каталогу.
2. Какие виды отходов относятся к промышленным?
3. Как классифицируются отходы в зависимости от способа утилизации?
4. Как классифицируются отходы в зависимости от источника образования?
5. Какие признаки положены в основу классификации отходов по их видам?
6. По какому признаку подразделяются опасные отходы на классы опасности?

Раздел 3:

1. Что составляет нормативно-правовую базу РФ в области обращения с отходами?
2. Какие нормативно-правовые документы регламентируют общие требования в области обращения с отходами?
3. Какие составные части включает в себя государственный кадастр отходов?

Раздел 5:

1. Какие виды деятельности в области обращения с отходами подлежат лицензированию?
2. Назовите инструменты и механизмы государственного управления отходами в системе их обращения
3. Какова правовая ответственность в сфере обращения с отходами.
4. Какие требования предъявляют к местам накопления отходов, в зависимости от класса их опасности.
5. По какому признаку подразделяются опасные отходы на классы опасности?
6. Сколько существует классов опасности отходов?
7. Как определяется принадлежность отхода к определенному классу опасности?

Раздел 8:

1. Что является основой безотходных производств?
2. В чем состоит отличие переработки от утилизации отходов?
3. Какие существуют основные направления ликвидации и переработки твердых промышленных отходов?
4. Какие существуют методы промышленного обращения с твердыми коммунальными отходами?
5. Укажите основные процессы, используемые при обработке отходов?

Раздел 9:

1. Какие существуют основные направления ликвидации и переработки твердых промышленных отходов?
2. Что представляет собой технология утилизации металлоотходов в машиностроении?
3. Какие существуют промышленные сферы утилизации макулатуры?
4. Где могут быть использованы отходы древесины?
5. Какие разработаны технологии переработки древесных отходов?
6. Какие существуют направления использования отходов волокнистых материалов?
7. Где могут быть использованы отходы резинотехнических изделий?
8. Какие стадии включает в себя технология переработки изношенных автомобильных шин?
9. Укажите основные направления использования полимерных отходов производства.
10. Какой термический метод используют для обезвреживания некомпостируемых отходов?
11. Какие операции включает в себя переработка отходов на специализированных полигонах?
12. Для какой цели предназначен завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов?
13. Каковы размеры санитарно-защитной зоны завода по обезвреживанию токсичных промышленных отходов?
14. Что собой представляет участок захоронения токсичных промышленных отходов?
15. Исходя из каких соображений устанавливается размер участка захоронения токсичных промышленных отходов?
16. Каковы размеры санитарно-защитной зоны участка захоронения токсичных промышленных отходов до населенных пунктов и открытых водоемов?

Примерное содержание комплексного научно-проектного отчета

1. Анализ научно-патентных данных по разрабатываемой проблеме.
2. Актуальность и современные направления развития проблемы
3. Описание структурных элементов проекта
4. Современные методы и технологии для реализации предложенного проекта
5. Законодательно-нормативное обоснование предложенных решений
6. Экономическое обоснование предложенного проекта

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Иерархическая структура уровней комплексной системы управления отходами
2. Системы классификации отходов согласно Федеральному классификационному каталогу

3. Российское законодательство в сфере обращения с отходами. Основные положения федеральных законов в сфере управления отходами (№7-ФЗ; №89-ФЗ; №52-ФЗ)
4. Экономическое регулирование деятельности по обращению с отходами.
5. Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами. Структура Государственного кадастра отходов
6. Принципы лицензирования деятельности по обращению с отходами.
7. Понятие экологического паспорта предприятия. Этапы паспортизации отходов.
8. Особенности обращения с биологическими и медицинскими отходами.
9. Методы обезвреживания и утилизации отходов промышленного производства.
10. Устройство полигона-накопителя твердых отходов.
11. Обоснованность применения и принципы функционирования санитарно-защитных устройств при проектировании накопителей отходов.
12. Методы высокотемпературной обработки твердых отходов.
13. Переработка и обезвреживание токсичных отходов с применением низкотемпературной плазмы.
14. Биологическая обработка органических промышленных отходов. Характеристика методов: биodeградация, биопоглощение.
15. Балансовая схема механико-биологической обработки отходов.
16. Технологические особенности биологической утилизации полимерных отходов.

Примерный перечень тем для написания курсовой работы:

1. Технология переработки и утилизации вторичных ресурсов и отходов бумажно-целлюлозной промышленности
2. Технология обезвреживания и утилизации отходов микробиологических производств
3. Технология получения биоразлагаемых полимерных материалов
4. Технология переработки и утилизации вторичных ресурсов и отходов угольной промышленности
5. Технология рециклинга вторичных ресурсов и отходов на металлургическом производстве.

Список рекомендуемой литературы:

1. Биотехнология: учебник для вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям И. В. Тихонов и др.; под ред. Е. С. Воронина. - СПб.: ГИОРД, 2008. - 703 с.
2. Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С.

Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с.
<https://e.lanbook.com/book/102056>

3. Вторичные материальные ресурсы черной металлургии. Т. 2 Шлаки, шламы, отходы обогащения железных и марганцевых руд, отходы коксохимической промышленности, железный купорос : Образование и использование справочник В. Г. Барышников и др. - М.: Экономика, 1986. - 344 с. ил.

4. Гринин, А. С. Промышленные и бытовые отходы : Хранение, утилизация, переработка: учеб. пособие для вузов А. С. Гринин, В. Н. Новиков. - М.: Фаир-Пресс, 2002. - 330, [2] с. ил.

5. Думбаускене, А. В. Промышленная экология : учебно-методическое пособие / А. В. Думбаускене. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 265 с.
<https://e.lanbook.com/book/140046>

6. Есякова, О. А. Обращение с отходами : учебное пособие / О. А. Есякова, В. А. Иванов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147473> (дата обращения: 10.10.2021).

7. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология: Кн. 2 Переработка растительного сырья учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М.: КолосС, 2008. - 471, [1] с.

8. Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с.
<https://e.lanbook.com/book/171345>.

9. Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с.
<https://e.lanbook.com/book/171345>

10. Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 80 с.
<https://e.lanbook.com/book/44356>

11. Обращение с твердыми коммунальными и промышленными отходами. Вопросы моделирования и прогнозирования : учебно-методическое пособие для вузов / А. А. Аганов, С. Ю. Глухов, В. В. Журкович [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. <https://e.lanbook.com/book/174960>.

12. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник для вузов по направлению 240700.62 "Биотехнология" О. А. Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 316, [1] с. ил.

13. Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с.
<https://e.lanbook.com/book/108689>

14. Экология: метод. указания к практ. занятиям сост. М. Б. Ребезов и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. биотехнология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 15 с. ил.

15. Элинзон, М. П. Топливосодержащие отходы промышленности в производстве строительных материалов. - М.: Стройиздат, 1980. - 223 с. ил.

Отечественные и зарубежные издания:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии
3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование
4. Soil Biology and Biochemistry
5. Marine Pollution Bulletin
6. Resources Policy
7. Trends in Ecology & Evolution
8. Science of The Total Environment