


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры

 И.С. Глушанкова
д.т.н., профессор кафедры ООС

« 18 » « мая » 2022 г.

Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры

«Управление техногенными отходами»

Научная специальность	1.6.21. Геоэкология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Геоэкология
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Охрана окружающей среды
Форма обучения	Очная
Курс: 3	Семестр (ы): 5
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачет: 5
	Диф. зачет

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы обработки информации и управления производственными процессами» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области управления техногенными отходами и техногенными образованиями

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление техногенными отходами» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- принципы формирования иерархии методов управления отходами;
- требования нормативно-правовой документации в области обращения с отходами;
- основные методы и технологии создания систем управления техногенными отходами;
- принципы и методы создания безотходных и малоотходных технологических систем;
- технические средства сбора, транспортирования, сортировки и утилизации техногенных отходов;
- требования к объектам захоронения отходов производства и потребления;
- способы минимизации образования отходов;
- принципы формирования справочников наилучших доступных технологий в области управления отходами производства и потребления.

Уметь:

- формировать приоритеты при создании систем обращения с техногенными отходами;
- анализировать требования законодательства в области обращения с техногенными отходами;

- разрабатывать концепции и программы обращения с отходами производства и потребления;
- анализировать и выбирать оптимальные технологии и средства сбора, транспортирования, сортировки и утилизации техногенных отходов;
- формировать требования к объектам захоронения отходов производства и потребления.

Владеть:

- навыками расчета основных технологических параметров технологий сбора, транспортирования, сортировки и утилизации техногенных отходов;
- навыками разработки программ управления отходами производства и потребления

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		5 семестр
1	Аудиторная работа	17
	В том числе:	
	Лекции (Л)	5
	Практические занятия (ПЗ)	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6
3	Самостоятельная работа (СР)	55
	Итоговая аттестация по дисциплине:	зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Инструменты управления отходами

(Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч., КСР – 2, СР – 18 ч.)

Тема 1. Принципы устойчивого развития в управлении отходами

Иерархия управления отходами. Формирование базовых принципов создания систем обращения с техногенными отходами. Мировой опыт в построении эффективных схем управления отходами. Экологически безопасное обращение с отходами, экономия ресурсов

Тема 2. Общие принципы, механизмы и инструменты управления отходами

Законодательная база в сфере управления отходами. Экономическое регулирование деятельности по обращению с отходами. Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами. Государственный контроль в сфере обращения с отходами

Раздел 2. Обращение с техногенными отходами

(Л- 2 ч, ПЗ – 2 ч., КСР – 2, СР – 18 ч.)

Тема 3. Сбор и транспортирование отходов

Организация системы сбора техногенных отходов. Раздельный сбор отходов. Оборудование и организация мест сбора и накопления отходов. Организация транспортирования отходов. Подбор транспортных средств для вывоза отходов. Альтернативные варианты организации транспортирования отходов.

Тема 4. Утилизация отходов

Классификация методов утилизации техногенных отходов. Механические, физико-химические, химико-технологические, биологические и термические методы утилизации отходов. Технические средства для реализации методов утилизации и обезвреживания отходов. Наилучшие доступные технологии. Построение систем обращения с отходами производства на базе НДТ

Раздел 3. Захоронение техногенных отходов

(Л- 1 ч., ПЗ – 2 ч., КСР – 2 ч, СР – 19 ч.)

Тема 5. Обеспечение безопасности при захоронении техногенных отходов

Многобарьерная защита. Нормативные требования по размещению участков под полигоны захоронения техногенных отходов. Подготовка отходов перед захоронением. Элементы технологической защиты окружающей среды от воздействия полигонов захоронения отходов.

Тема 6. Основы проектирования полигонов захоронения техногенных отходов

Проектирование и расчет основных технологических систем полигонов захоронения отходов. Конструкция нижнего гидроизоляционного экрана. Система сбора и отвода фильтрата. Система сбора и отвода биогаза. Рекультивация объектов захоронения отходов.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Принципы устойчивого развития в управлении отходами. Общие принципы, механизмы и инструменты управления отходами	Собеседование	Вопросы по теме
2	4	Утилизация отходов Биотехнологические методы Термические методы	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	5	Обеспечение безопасности при захоронении техногенных отходов. Основы проектирования полигонов захоронения техногенных отходов	Творческое задание	Темы творческих заданий

4.5. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Мировой опыт в построении эффективных схем управления отходами.	Собеседование	Вопросы по теме
1	2	Экономическое регулирование деятельности по обращению с отходами	Собеседование	Вопросы по теме

3	3	Сбор, сортировка отходов	Собеседование	Вопросы по теме
4	4	Утилизация полимерных отходов	Творческое задание	Темы творческих заданий
5	4	Утилизация отходов химической промышленности	Собеседование	Вопросы по теме
6	4	Утилизация отходов нефтегазового комплекса	Творческое задание	Темы творческих заданий
7	4	Утилизация нефтесодержащих отходов		
8	5	Элементы технологической защиты окружающей среды от воздействия полигонов захоронения техногенных отходов.	Творческое задание	Темы творческих заданий
9	6	Рекультивация объектов захоронения отходов.	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Управление техногенными отходами» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Бобович Б.Б. Управление отходами: учебное пособие / Б. Б. Бобович.— Москва: ФОРУМ, 2013.— 87 с.	3
2	Управление техногенными отходами : учебное пособие / В. Н. Коротаев [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	20 ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. М.: Гранд, 2002 г., 332 с.	4
2	Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования: учебное пособие / В. Е. Лотош; Уральский государственный университет путей сообщения.— Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2002.— 463 с.	10
3	Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды: учебник	39

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количе ство экзеп ляров в библи отеке
1	2	3
	для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников. – 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Химия, 1989. – 512 с.	
4	Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов: учебник для вузов / Б.Б. Бобович.— Москва: Интермет Инжиниринг, 1999.— 446 с.	2
5	Паспорт опасности отходов. Определение класса опасности отходов: учебное пособие / А.В. Рязанцева, Г.В. Лукашина; Московский государственный индустриальный университет.— 2-е изд., стер.— М. : Изд-во МГИУ, 2008.— 35 с.	3
6	Шубов Л.Я. Технология отходов: учебник для вузов / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник; Под ред. Л. Я. Шубова.— Москва: Альфа-М : Уником Сервис: ИНФРА-М, 2011.— 349 с.	2
7	Утилизация промышленных отходов / П.П. Пальгунов, М.В. Сумароков. – М.: Стройиздат, 1990. – 348 с.	2
2.2 Периодические издания		
1	Экология и промышленность России : ЭКиП : общественный научно-технический журнал / Российская академия наук; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); ЗАО "Калвис".— Москва: Калвис, 1996 -. — В вузах: ПНИПУ 2002-2015.— Издается с 1996 г. — Ежемесячное. ISSN 1816-0395.	
2	Вестник ПНИПУ. Урбанистика. Вестник ПГТУ. : журнал / Пермский государственный технический университет; Под ред. В. Ю. Петрова.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007 - 2011 .— Изд. с 1994 по 2006 гг. см. в базе данных "Основной каталог" под загл. серии: Вестник ПГТУ.— Изд. с 2011 г. см.: Вестник ПНИПУ. С 2014 г. – ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика.	
3	Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности.— Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - . — В вузах: ПНИПУ 2002-2015.— Издается с 1993 г.— Ежемесячное. ISSN 0132-3547.	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об отходах производства и потребления"	Консультант Плюс
2	Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 (ред. от 16.08.2016) "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.08.2014 N 33393)	Консультант Плюс
3	Постановление Правительства РФ от 03.10.2015 N 1062 "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности" (вместе с "Положением о	Консультант Плюс

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количе ство экземп ляров в библио теке
1	2	3
	лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности")	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. 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, 1869- . – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. – Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

6. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

7. Scopus [Electronic resource : реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1960- . – Режим доступа: <http://www.scopus.com/>. – Загл. с экрана

8. ScienceDirect: Engineering [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. науч. журн. и книг на англ. и нем. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1995- . – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/>. – Загл. с экрана.

9. справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

10. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург,

2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

11. Сайт Высшей аттестационной комиссии (ВАК) - <http://vak.ed.gov.ru>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Персональный компьютер (локальная компьютерная сеть) Системный блок /intel pentium 4 2800 MHz	1	Оперативное управление	201.4
2	Видеопроектор PRO-8200 ViewSonic	1	Оперативное управление	201.4

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является зачет, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета по дисциплине, в устной/письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) и практическое задание (ПЗ).

8.2. Шкалы оценивания результатов обучения:

- Оценка результатов обучения по дисциплине «Научный семинар» проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.
- Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета приведены в табл. 5.

• Таблица 5

- Шкала и критерии оценки результатов обучения на **зачете**

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант уверенно или менее уверенно выступил с устным докладом на научном семинаре. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала, показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	Аспирант неуверенно выступил с устным докладом на научном семинаре или не подготовил доклад. При ответах аспирант продемонстрировал фрагментарные знания . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов и неточностей. Проявил частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для сдачи зачета по дисциплине «Управление техногенными отходами» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

1.1 Типовые творческие задания:

1. Оцените эффективность различных систем сбора отходов потребления в населенных пунктах с разной численность населения.
2. Разработайте механизм минимизации образования отходов на примере одного из промышленных предприятий
3. Предложите технологии утилизации отходов производства на примере одного из промышленных предприятий

1.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Назовите технологии утилизации отходов с высоким биологическим потенциалом.
2. Инженерные системы защиты окружающей среды на полигонах захоронения отходов
3. Способы минимизации образования отходов производства

1.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Предложить организационные и технические мероприятия обеспечения безопасного хранения отходов автотранспортных предприятий
2. Обосновать выбор средств и предложить алгоритм расчета количества мест сбора бытовых отходов на промышленном предприятии
3. Разработать алгоритм оценки эффективности работы мусоросортировочного комплекса

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ООС».

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		