

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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры

 Л.В. Рудакова
Зав. кафедрой ООС, д.т.н., профессор

« 18 » « мая » 2022 г.

Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры

«Системы управления отходами производства»

Научная специальность	1.5.15. Экология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экология
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Охрана окружающей среды
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 4
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачет: 4
	Диф.зачет

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Системы управления отходами производства» 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 систем управления отходами производства.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления отходами производства» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина «Системы управления отходами производства» является обязательной дисциплиной при освоении программы аспирантуры «Экология»

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 устойчивого развития в управлении отходами;
- требования нормативно-правовой документации в области обращения с отходами;
- состав и свойства отходов производства (на примере предприятий различных отраслей промышленности);
- основные принципы построения систем эффективного обращения с отходами производства;
- технологии сбора и накопления отходов производства;
- принципы и методы создания безотходных и малоотходных технологических систем;
- способы минимизации образования отходов;
- основные принципы рециклинга и утилизации отходов производства;
- методики определения классов опасности отходов расчетным и экспериментальным методом;
- методики расчета удельных нормативов образования промышленных отходов с учетом технологических и прочих потерь;
- экологические последствия проблем, связанных с нарушением требований безопасного обращения с отходами производства;
- принципы и методы снижения нагрузки на окружающую среду при обращении с отходами производства.

Уметь:

- выявлять основные проблемы в сфере управления отходами на предприятиях;
- определять состав и свойства отходов производства;
- анализировать требования законодательства в области обращения с техногенными отходами;
- разрабатывать концепции и программы обращения с отходами производства;
- выбирать оптимальные технологии обращения с отходами производства.

Владеть:

- навыками расчета удельных нормативов образования отходов производства с учетом технологических и прочих потерь;
- навыками расчета классов опасности отходов;
- навыками разработки программ снижения нагрузки на окружающую среду при обращении с отходами производства.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	21
	В том числе:	
	Лекции (Л)	
	Практические занятия (ПЗ)	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5
	Самостоятельная работа (СР)	51
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Основные принципы управления отходами производства (Л – , ПЗ – 4, СР – 11)

Тема 1. Принципы построения эффективных систем управления отходами производства

Формирование базовых принципов создания систем обращения с отходами на уровне промышленных предприятий. Мировой опыт в построении эффективных схем управления отходами производства. Минимизация образования отходов, экологически безопасное обращение с отходами, экономия ресурсов

Тема 2. Принципы устойчивого развития и рациональное природопользование в системе управления отходами производства

Принципы устойчивого развития в управлении отходами: минимизация образования отходов; экологически безопасное обращение с отходами; экономия всех видов ресурсов; минимизация эмиссий в окружающую среду в кратковременном и длительном временном масштабе; захоронение не утилизируемых отходов

Раздел 2. Управление отходами производства на предприятиях химии и нефтехимии

(Л – , ПЗ – 6, СР – 20)

Тема 3. Технологические схемы обращения с отходами

Классификация методов переработки техногенных отходов. Механические, физико-химические, химико-технологические, биологические и термические методы утилизации отходов производства. Технические средства для реализации методов утилизации и обезвреживания отходов на предприятиях химии и нефтехимии. Захоронение отходов

Тема 4. Обоснование и выбор технологии обращения с отходами производства

Анализ альтернативных методов обращения с отходами, выбор оптимального метода, выбор технологической схемы, выбор аппаратурного оформления. Обоснование принятия решений при выборе технологии обращения с отходами отходов.

Тема 5. Наилучшие доступны технологии

Понятие НДТ. Принципы формирования справочников НДТ. Построение систем обращения с отходами производства на базе НДТ

Раздел 3. Природоохранная деятельность в сфере обращения с отходами производства на предприятиях

(Л – , ПЗ –6, СР – 20)

Тема 6. Нормирование и экономическое регулирование обращения с отходами

Принципы формирования и функционирования системы нормирования в области обращения с отходами производства. Методы нормирования, обеспечивающие предотвращение и минимизацию негативного воздействия отходов на компоненты окружающей среды. Основные принципы экономического регулирования в области обращения с отходами. Экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами

Тема 7. Отчетность в области управления отходами производства

Нормативно-правовая база с области ведения учета в области обращения с отходами. Статистическая отчетность и согласование лимитов на размещение отходов.

Тема 8. Механизмы управления и контроля системы обращения с отходами

Государственная экологическая экспертиза. Лицензирование в области обращения с отходами. Экологический аудит.

4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

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 построения эффективных систем управления отходами производства	Собеседование	Вопросы по теме
2	2	Принципы устойчивого развития и рациональное природопользование в системе управления отходами производства	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	3	Технологические схемы обращения с отходами	Собеседование	Вопросы по теме
4	4	Обоснование и выбор технологии обращения с отходами производства	Собеседование	Вопросы по теме
5	5	Наилучшие доступные технологии	Собеседование	Вопросы по теме
6	6	Нормирование и экономическое регулирование обращения с отходами	Творческое задание	Темы творческих заданий
7	7	Отчетность в области управления отходами производства	Творческое задание	Темы творческих заданий

8	8	Механизмы управления и контроля системы обращения с отходами	Творческое задание	Темы творческих заданий
---	---	--	--------------------	-------------------------

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

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

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Принципы построения эффективных систем управления отходами производства	Собеседование	Вопросы по теме
2	2	Принципы устойчивого развития и рациональное природопользование в системе управления отходами производства	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	3	Технологические схемы обращения с отходами	Собеседование	Вопросы по теме
4	4	Обоснование и выбор технологии обращения с отходами производства	Собеседование	Вопросы по теме
5	5	Наилучшие доступные технологии	Собеседование	Вопросы по теме
6	6	Нормирование и экономическое регулирование обращения с отходами	Творческое задание	Темы творческих заданий
7	7	Отчетность в области управления отходами производства	Творческое задание	Темы творческих заданий
8	8	Механизмы управления и контроля системы обращения с отходами	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Системы управления отходами производства» 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 для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников. – 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Химия, 1989. – 512 с.	39
4	Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов: учебник для вузов / Б.Б. Бобович.— Москва: Интернет 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	Утилизация промышленных отходов / П.П. Пальгунов, М.В. Сумароков. – М.: Стройиздат, 1990. – 348 с.	2
7	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
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 лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности")	Консультант Плюс
2.4 Официальные издания		
1	"МДС 13-8.2000. Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации" (утв. Постановлением Коллегии Госстроя РФ от 22.12.1999 N 17)	Консультант Плюс
2	Приказ Минприроды России от 14.08.2013 N 298 "Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации"	Консультант Плюс
2.5 Электронные ресурсы		
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, 1869- . – Режим доступа: http://elibrary.ru/ . – Загл. с экрана	
2	Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных: электрон. база данных : диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания] / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003- . – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/ . – Загл. с экрана	

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. *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.*

3. *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.*

4. *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.*

5. *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.*

6. *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, 1992–2022. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.*

7. *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*

8. *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*

9. *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.*

10. *Федеральный классификационный каталог отходов – fkko.ru*

11. *Сайт Бюро НДТ -- www.burondt.ru*

12. *Построение материальных потоков -- www.stan2web.net*

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	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	1	Оперативное управление	201.4
2	Проектор	2	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 по результатам текущей успеваемости.

8.2. Шкалы оценивания результатов обучения:

Оценка результатов обучения по дисциплине 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. Продемонстрировал 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

5.1 Типовые творческие задания:

1. Проанализируйте жизненный цикл одного их отходов производства, образующегося на предприятиях нефтехимической промышленности.
2. Разработайте механизм минимизации образования отходов на примере предприятиях нефтехимии
3. Приведите пример малоотходного/безотходного производства и оцените его эффективность

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

1. Назовите виды, состав и свойства отходов производства предприятиях химической и нефтехимической отраслей.
2. Основные технологии утилизации отходов производства на предприятиях химии и нефтехимии
3. Способы минимизации образования отходов производства

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

1. Основные требования законодательства в области обращения с отходами производства
2. Основные положения программ управления отходами на химических предприятиях.
3. Основные принципы оценки эффективности внедрения технологий утилизации отходов на промышленных предприятиях

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
1.5.15 Экология
Программа
Экология
Кафедра
Охрана окружающей среды (ООС)

Дисц
«Системы управления отходами производства»
БИЛЕТ № 1

1. Способы минимизации образования отходов производства
2. Алгоритм проведения исследований по определению состава и свойств отходов производства
3. Основные положения разработки программ эффективного управления отходами производства на нефтехимических предприятиях

Составитель

(учёная степень, звание)

_____ (подпись)

(Фамилия И.О.)

Заведующий кафедрой
д-р. техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)

_____ (подпись)

Рудакова Л.В.
(Фамилия И.О.)

« ____ » _____ 201 ____ г.

Лист регистрации изменений

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