



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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротяев
» 201 7 г.



**Рабочая программа дисциплины
«Управление техногенными отходами»**

Направление подготовки	05.06.01 Науки о Земле
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Геоэкология в строительстве и ЖКХ
Научная специальность	25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Охраны окружающей среды (ООС)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: -	Зачёт: 3


Пермь 2017 г.

Программа дисциплины «Управление техногенными отходами» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 870 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года)
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ).

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ООС
Протокол от 24 мая 2017 г. № 37

Зав. кафедрой д-р б. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Рудакова Л.В.
(Фамилия И.О.)

Разработчик программы к.т.н., доцент
(учёная степень, звание)


(подпись)

Слюсарь Н.Н.
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы _____
(учёная степень, звание)


(подпись)

Рудакова Л.В.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области управления техногенными отходами и техногенными образованиями. В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- способность и готовность к разработке методов и технологий управления природно-техногенными системами (ПК-1);

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• формирование знаний

- изучение основ в области управления техногенными отходами, в том числе основных концепций управления отходами, законодательных требований в области обращения с отходами, технических схем и принципов создания малоотходных технологий, систем сбора, транспортирования, сортировки и утилизации, требований к проектированию и строительству объектов захоронения техногенных отходов

• формирование умений

- формирование умения разрабатывать схемы обращения с отходами производства и потребления, оценивать эффективность внедряемых технологий обращения с техногенными отходами, рассчитывать основные технические системы объектов захоронения техногенных отходов;

• формирование навыков

- формирование навыков работы с нормативно-правовой документацией, с технологической документацией, с проектной документацией, с методическими документами.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- системы управления техногенными отходами;
- технологии обращения с техногенными отходами;
- объекты захоронения техногенных отходов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Управление техногенными отходами» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ) и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать 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

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции способность и готовность к разработке методов и технологий управления природно-техногенными системами
--------------------	--

Код ПК-1 Б1.ДВ.01.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность и готовность к разработке методов и технологий управления техногенными системами в области управления отходами
----------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p><i>Практические занятия</i> <i>Самостоятельная работа аспирантов</i></p>	<p><i>Собеседование</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> – 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. 		
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>Практические занятия Самостоятельная работа аспирантов</i></p>	<p><i>Собеседование Творческое задание</i></p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета основных технологических параметров технологий сбора, транспортирования, сортировки и утилизации техногенных отходов; – навыками разработки программ управления отходами производства и потребления 	<p><i>Самостоятельная работа аспирантов</i></p>	<p><i>Собеседование Творческое задание</i></p>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	32
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
3	Самостоятельная работа (СР)	72
	Итоговая аттестация по дисциплине:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		всего	Л	ПЗ				
1	1	4		4			10	14
	2	4		4	1		8	13
Всего по разделу:		8		8	1		18	27
2	3	4		4			10	14
	4	4		4			8	13
Всего по разделу:		8		8	1		18	27
3	5	4		4	-		10	14
	6	4		4	1		8	13
Всего по разделу:		8		8	1		18	27
4	7	4		4	-		10	14
	8	4		4	1		8	13
Всего по разделу:		8		8	1		18	27
Итого:		32	-	32	4	зачет	72	108/3

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Инструменты управления отходами

(ПЗ – 8 ч., КСР – 1, 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

(ПЗ – 8 ч., КСР – 1, 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.

Раздел 3. Наилучшие доступны технологии

(ПЗ – 8 ч., КСР – 1, СР – 18 ч.)

Тема 5. Наилучшие доступны технологии

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

Тема 6. Справочники НДТ в области управления отходами

Отраслевые справочники наилучших доступных технологий. ИТС «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)». ИТС «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов)». ИТС «Размещение отходов производства и потребления»

Раздел 4. Захоронение техногенных отходов

(ПЗ – 8 ч., КСР – 1, СР – 18 ч.)

Тема 7. 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 8. 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 4.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Принципы устойчивого развития в управлении отходами	Собеседование	Вопросы по теме
2	2	Общие принципы, механизмы и инструменты управления отходами	Творческое задание	Темы творческих заданий.
3	3	Сбор и транспортирование отходов	Собеседование	Вопросы по теме
4	4	Утилизация отходов	Творческое задание	Темы творческих заданий
5	5	Наилучшие доступны технологии	Собеседование	Вопросы по теме
6	6	Справочники НДТ в области управления отходами	Собеседование	Вопросы по теме
7	7	Обеспечение безопасности при захоронении техногенных отходов	Творческое задание	Темы творческих заданий
8	8	Основы проектирования полигонов захоронения техногенных отходов	Творческое задание	Темы творческих заданий

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. 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	Принципы устойчивого развития в управлении отходами	Собеседование	Вопросы по теме
2	2	Общие принципы, механизмы и инструменты управления отходами	Творческое задание	Темы творческих заданий.
3	3	Сбор и транспортирование отходов	Собеседование	Вопросы по теме
4	4	Утилизация отходов	Творческое задание	Темы творческих заданий
5	5	Наилучшие доступны технологии	Собеседование	Вопросы по теме
6	6	Справочники НДТ в области управления отходами	Собеседование	Вопросы по теме
7	7	Обеспечение безопасности при захоронении техногенных отходов	Творческое задание	Темы творческих заданий
8	8	Основы проектирования полигонов захоронения техногенных 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;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию

процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Управление техногенными отходами» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.ДВ.01.3 «Управление техногенными отходами»</p>	<p>БЛОК 1</p>
<p>(индекс и полное название дисциплины)</p>	<p>(цикл дисциплины/блок)</p>
<p>05.06.01 / 25.00.36</p>	<p>Науки о Земле Геоэкология (в строительстве и ЖКХ)</p>
<p>код направления / шифр научной специальности</p>	<p>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</p>
<p>2017 (год утверждения учебного плана)</p>	<p>Семестр(-ы): 3 Количество аспирантов: 2</p>

Автодорожный факультет

Кафедра Охрана окружающей среды

тел. 8(342)239-14-82; eco@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	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	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 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	

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

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.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

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.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. 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.

2. 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.

8.3.2. Открытые интернет-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. 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
3. 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.
4. Сайт Бюро НДТ -- www.burondt.ru
5. Построение материальных потоков -- www.stan2web.net

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	№ лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Офисный пакет Office Professional 2013	62445253	Набор текста, расчеты, построение диаграмм

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

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Учебная аудитория с интерактивным оборудованием	Кафедра ООС	201.4	37	20

9.2. Основное учебное оборудование

№ 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) Системный блок /intel pentium 4	2	Оперативное управление	201.4
2	Ноутбук Samsung G210	1	Оперативное управление	201.4
3	Видеопроектор PRO-8200 ViewSonic	1	Оперативное управление	201.4

Лист регистрации изменений

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

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям



В.Н. Коротяев

06 » 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Управление техногенными отходами»**

Направление подготовки	05.06.01 Науки о Земле
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Геоэкология в строительстве и ЖКХ
Научная специальность	25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Охраны окружающей среды (ООС)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: -	Зачёт: 3

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Управление техногенными отходами» разработан на основании следующих нормативных документов:

- **Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 870 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле:**
- **Общая характеристика программы аспирантуры;**
- **Паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года)**
- **Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ).**

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ООС
Протокол от *24 мая* 2017 г. № *37*

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


(подпись)

Рудакова Л.В.
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы
д-р. техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Рудакова Л.В.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.ДВ.1.3 «Управление техногенными отходами» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

1. ПК-1. способность и готовность к разработке методов и технологий управления техногенными системами в области управления отходами

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В 3 семестре предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1.

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	3 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
3.1 принципы формирования иерархии методов управления отходами	С	ТВ
3.2 требования нормативно-правовой документации в области обращения с отходами	С	ТВ
3.3 основные методы и технологии создания систем управления техногенными отходами	С	ТВ
3.4 принципы и методы создания безотходных и малоотходных технологических систем	С	ТВ
3.5 технические средства сбора, транспортирования, сортировки и утилизации техногенных отходов	С	ТВ
3.6 требования к объектам захоронения отходов производства и потребления	С	ТВ
3.7 способы минимизации образования отходов	С	ТВ
3.8 принципы формирования справочников наилучших доступных технологий в области управления отходами производства и потребления	С	ТВ
Освоенные умения		
У.1 формировать приоритеты при создании систем обращения с техногенными отходами	ОТЗ	ПЗ
У.2 анализировать требования законодательства в области обращения с техногенными отходами	ОТЗ	ПЗ
У.3 разрабатывать концепции и программы обращения с отходами производства и потребления	ОТЗ	ПЗ
У.4 анализировать и выбирать оптимальные	ОТЗ	ПЗ

технологии и средства сбора, транспортирования, сортировки и утилизации техногенных отходов		
У.5 формировать требования к объектам захоронения отходов производства и потребления	ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения		
В.1 навыками расчета основных технологических параметров технологий сбора, транспортирования, сортировки и утилизации техногенных отходов	ОТЗ	ПЗ
В.2 навыками разработки программ управления отходами производства и потребления	ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; РЗ – расчетное задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (3 семестр), проводимого с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования.

• 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.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2.

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Не зачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **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.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3.

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
Не зачтено	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (3 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4

Таблица 4.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Не зачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 5.

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Не зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. 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.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 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

4.2 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

4.3 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».

Приложение 1
Пример типовой формы экзаменационного билета



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

Направление
05.06.01 Науки о Земле
Программа
Геоэкология в строительстве и ЖКХ
Кафедра
Охрана окружающей среды (ООС)

Дисциплина
«Управление техногенными отходами»

БИЛЕТ № 1

1. Способы минимизации образования отходов производства (*контроль знаний*)
2. Оценка эффективности внедрения сортировки отходов потребления (*контроль умений*)
3. Требования к проектированию систем сбора и отвода фильтрата на полигонах захоронения отходов (*контроль умений и владений*)

Составитель

канд. техн. наук, доц.
(учёная степень, звание)

(подпись)

Слюсарь Н.Н.
(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		