

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

_____ И.И. Скафа

« 21 » _____ декабря 2016 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

«Организация обращения с отходами»

Направление подготовки: 20.04.01 техносферная безопасность

Профиль подготовки:

Образовательный уровень выпускника: Магистр

Форма обучения: очная, заочная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

Н.Г. Малюк

16 декабря 2016 г.



Программа учебной дисциплины «Организация обращения с отходами» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 20.04.01. техносферная безопасность, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «25» декабря 2015 г. №959» и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчики:

Доцент кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

Н.В. Быковская

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха

Протокол № 8 от «08» декабря 2016 г.

Зав. кафедрой ФНПМЭ им. И.Л. Повха

В.В. Белоусов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 4 от «14» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической комиссии физико-технического факультета

В.Н. Котенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Организация обращения с отходами» относится к профессиональному циклу, вариативной части и опирается на содержание дисциплин предшествующего учебного плана бакалавриата, таких как

- «Управление техносферной безопасностью»
- «Теоретические основы защиты окружающей среды»
- «Экологическое нормирование»
- «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

Содержание дисциплины «Организация обращения с отходами» может быть использовано в дальнейшем при изучении следующих дисциплин учебного плана:

- «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»,
- «Основные методы экологизации промышленного производства»,
- «Профилактика и прогнозирование негативных воздействий на биосферу»,
- «Оценка техногенных воздействий на окружающую среду»,

при прохождении научно-производственной практики и в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы магистра (диссертации)

Дисциплина «Нормативно-правовое обеспечение рационального природопользования и защиты ОС» относится к вариативной части дисциплин по выбору, базируется на компетенциях, полученных студентами при освоении курсов предыдущего уровня образования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- «Надзор и контроль в сфере безопасности»;
- «Экологическое нормирование».

2. Нормативные ссылки (при необходимости)

Учебно-методические материалы разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и Основной образовательной программы по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

3. Структура дисциплины (модуля):

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе			заочная форма обучения на базе				
	ОСО*		СПО (сокр.)*	ОСО		СПО (сокр.)		ВПО (сокр.)*
Образовательный уровень	Магистр							
Направление подготовки	20.04.01 «Техносферная безопасность»							
Профили подготовки	Защита окружающей среды							
Количество содержательных модулей (тем)	5							
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы ¹	Дисциплина вариативной части профессионального блока дисциплин							
Формы контроля	Экзамен							
Показатели	очная форма обучения на базе			заочная форма обучения на базе				
	ОСО*		СПО (сокр.)*	ОСО		СПО (сокр.)		ВПО (сокр.)*
Год начала подготовки	2015	2016-2017	2015	2015	2016-2017	2015	2016-2017	
Семестр	1	1	1	1	1	1	1	
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	4	4	4	4	4	4	
	144	144	144	144	144	144	144	
Показатели	очная форма обучения на базе			заочная форма обучения на базе				
	ОСО*		СПО (сокр.)*	ОСО		СПО (сокр.)		ВПО (сокр.)*
- лекционных	16	16	16	4	4	4	4	
- практических, семинарских	32	32	32	8	8	8	8	
- лабораторных	-	-	-	-	-	-	-	
- самостоятельной работы	96	96	96	132	132	132	132	
в т.ч. индивидуальное задание	-	-	-	-	-	-	-	
Недельное количество часов, т.ч.	3/6	3/6	3/6					
аудиторных	1/2/-	1/2/-	1/2/-					

Примечание: * - ОСО - общее среднее образование, СПО - среднее профессиональное образование, ВПО - высшее профессиональное образование,

¹ - в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

4. Описание дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- ознакомление с основными направлениями организации обращения с резко увеличивающимся в последнее время объемом как бытовых, так и промышленных отходов;
- обучение грамотному подходу при выборе наиболее оптимальных методов утилизации,
- ознакомление с особенностями объектов по размещению отходов в зависимости от различных факторов и региональных особенностей района;
- овладение основными технологиями переработки и обезвреживания твердых отходов, которые позволят внедрять на производстве малоотходные технологии, уменьшив воздействия техносферы на окружающую среду.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний организации и особенностей системы по обращению с твердыми бытовыми и промышленными отходами, использования объектов по размещению отходов;
- получение практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия экологически, технически и экономически обоснованных решений, связанных с разработкой и внедрением ресурсосберегающих мероприятий, позволяющих наиболее полно использовать вторичные материальные ресурсы.

Полученные знания и навыки дают возможность проектирования и применения инвестиционных проектов, оказывающих влияние на уровень использования природных ресурсов и качество окружающей среды; в сфере управления природоохранной деятельностью на уровне предприятия, фирмы, отрасли, региона, народного хозяйства.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по вышеуказанному направлению подготовки (профилю):

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Организация обращения с отходами», должны обладать следующими компетенциями:

а) общекультурных (ВОК):

- способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ОК-4);
- способностью принимать управленческие и технические решения (ОК-8);

б) профессиональных (ВПК):

- способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности (ПК-1);
- способностью к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения (ПК-7);
- способностью ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области (ПК-8);
- способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах (ПК-17);

– способностью разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта (ПК-21).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные этапы организации обращения с отходами;
- технологические процессы утилизации жидких и твердых отходов;
- основы проектирования аппаратов переработки и утилизации твердых отходов;
- особенности эффективных очистных систем с рекуперацией отходов;
- требования к размещению отходов на предназначенных для этого территориях;

уметь:

- определять класс опасности сложных комплексных отходов и оценивать степень воздействия на окружающую среду;
- пользуясь нормативно-технической документацией сделать расчет нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- выбрать оптимальную схему утилизации отходов: рециркуляции, переработки, использования энергетического потенциала, размещения на специальных объектах;
- предложить оптимальное аппаратное оформление предлагаемой схемы утилизации отходов;
- грамотно организовать и осуществить систему селективного сбора твердых бытовых отходов с учетом региональных особенностей пользуясь опытом развитых европейских стран;

владеть навыками:

- по предложению грамотных методов и технологий обезвреживания опасных отходов с целью снижения воздействия на ОС;
- внедрения на производстве малоотходных технологий, пользуясь технологиями переработки твердых отходов;
- разработки, эффективной организации и реализации схем управления потоками отходов от технологических процессов, отдельных производственных подразделений и предприятия в целом;
- расчета основных параметров аппаратов переработки и утилизации твердых отходов применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем.

5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1 Общие сведения о твердых бытовых и промышленных отходах	
Тема 1. Определение и классификации отходов	Определение и классификации отходов по агрегатному состоянию, источнику образования, способу дальнейшего использования, степени воздействия на ОПС. Характеристика и свойства отходов. Нормы накопления. Характеристика факторов, влияющих на количество отходов.
Тема 2. История развития законодательства	Создание классификатора-кодификатора отходов; введение временного порядка обращения с отходами. ФЗ

Российской Федерации в области обращения с отходами	№ 89 «Об отходах производства и потребления»
Тема 3. Этапы при обращении с отходами	Характеристика процессов обращения с отходами, инвентаризация, расчет объемов образования отходов; соотношение массы и объема и др. Методы обезвреживания и утилизации отходов
Тема 4. Анализ эффективности и особенностей системы обращения с отходами в развитых европейских странах	Изучение особенностей опыта европейских стран в области организации системы обращения с отходами (Германии, национальная стратегия Швеции и Финляндии и т.д.). Политика в области обращения с отходами Японии, США и других экологически развитых государств.
Содержательный модуль 2 Методы обезвреживания и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов	
Тема 1. Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по технологическому принципу	Характеристика технологий обезвреживания отходов: биологические, термические, химические, механические, смешанные. Методы механической переработки. Классификация и сортировка. Технология процесса грохочения. Расчет эффективности грохочения. Грохоты и их конструктивные особенности. Уменьшение размеров твердых отходов. Технологии дробления и помола и области их применения. Укрупнение размеров твердых отходов. Методы гранулирования, брикетирования и высокотемпературной агломерации, расчет производительности аппаратов для проведения этих процессов. Гравитационные методы: отсадка, обогащение в тяжелых жидкостях и на наклонных поверхностях. Физико-химические методы выделения компонентов твердых отходов при участии жидкой фазы: процесс выщелачивания и аппараты его реализации. Химические методы.
Тема 2. Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по конечной цели	Характеристика методов: ликвидационные; утилизационные; комбинированные (ликвидационно-утилизационные).
Тема 3. Характеристика, достоинства и недостатки ликвидационных методов	Термическая обработка твердых отходов: технологические схемы и типы сооружений. Химические и физические особенности процесса горения. Конструкции установок для сжигания отходов. Пиролиз: высокотемпературный и низкотемпературный. Переработка отходов процессов газификации топлива (коксоугольный остаток, зола, смолы, гудроны, сажа). Методы снижения степени воздействия на окружающую среду.
Содержательный модуль 3 Организация селективного сбора ТБО	
Тема 1. Создание системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории России	Схемы селективного сбора в крупных городах с населением свыше 1 млн. человек; на территории городских поселений; на территории сел и поселков.
Тема 2. Участие муниципалитетов в	Роль муниципальных органов в соответствии с постановлением РФ от 31 января 2003г. №340

реализации мероприятий раздельного сбора	
Тема 3. Внедрение научных разработок в организацию системы разделения ТБО	Анализ опыта передовых европейских стран в создании системы селективного сбора ТБО. Вклад научного центра РАН в организацию системы.
Содержательный модуль 4 Обзор технологий переработки твердых промышленных отходов	
Тема 1. Обработка и утилизация отходов пластика	Характеристика и анализ эффективности основных направлений переработки пластмассовых отходов: захоронение на полигонах и свалках; переработка по заводской технологии; совместное сжигание с городским мусором; пиролиз и раздельное сжигание в специальных печах; использование как готового материала для других технологических процессов.
Тема 2. Создание пластиков нового поколения	Синтез полимеров с регулируемым сроком службы: фоторазрушающиеся полимеры; биоразрушающиеся полимеры и область их применения
Тема 3. Технологии переработки отходов резинотехнических изделий (РТИ)	Классификация отходов РТИ; особенности технологий переработки РНВО, РВО, РТНВО, РТВО, ТО, резинометаллических отходов и отходов шинной промышленности; методы девулканизации резины и производства регенерата: водонейтральным и термомеханическим методами, их технические преимущества и недостатки. Особенности пиролиза резиновых покрышек и его достоинства.
Тема 4. Принципы переработки и обезвреживания др. характерных отходов	Обзор технологий переработки гальваношламов. Переработка ртутьсодержащих отходов. Вторичное использование металлов, сплавов, отходов лакокрасочных материалов и др. Технологии утилизации отработанных масел, СОЖ и др.
Содержательный модуль 5 Требования к размещению отходов	
Тема 1. Мусороперерабатывающие и мусоросортировочные комплексы	Биохимическое преобразование твердых отходов. Особенности компрессионной характеристики отходов. Характеристика мусоросортировочных комплексов с учетом технологических особенностей.
Тема 2. Полигоны для захоронения твердых промышленных и бытовых отходов	Оценка степени воздействия полигонов на природную среду с учетом особенностей места расположения. Классификация видов воздействия: ингредиентное; параметрическое; биоценотическое. Характеристика процессов, происходящих в теле полигона и основные факторы, влияющие на биохимические процессы. Фазы биохимического разложения ТБО на полигонах и свалках.
Тема 3. Проектирование полигонов по захоронению отходов отбора проб воздуха	Составление плана участка. Геологические изыскания, гидрогеологические мероприятия и санитарные исследования. Проектирование вместимости полигона от численности городского населения. Принципиальная схема размещения основных сооружений на полигоне. Составление технологического плана и разрезов, включающих подъездную дорогу, участок складирования ТБО,

	хозяйственную зону, инженерные сооружения и коммуникации. Проектирование схемы днища котлована и создание дренажной системы.
Тема 4. Эксплуатация и рекультивация полигона	Характеристика основных технологических операций при эксплуатации полигонов ТБО. Схема рекультивации полигонов. Характеристика и особенности биогазовых технологий. Образование, сбор и утилизация биогаза на полигонах ТБО.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																							
	Очная форма						Заочная форма																	
							на базе общего среднего образования						на базе среднего профессионального образования						на базе высшего профессионального образования					
		в т.ч.						в т.ч.						в т.ч.						в т.ч.				
	всего	лекции	практические	лабораторные	Самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	Лабораторные работы	самостоятельная работа	
Содержательный модуль 1																								
Очистка вентиляционных выбросов от пыли																								
Тема 1. Определение и классификации отходов	5	1	4	-	-		1,25	0,25	1	-	-		1,25	0,25	1	-	-		1,25	0,25	1	-	-	
Тема 2. История развития законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами	5	-	-	-	5		1,25	-	-	-	1,25		1,25	-	-	-	1,25		1,25	-	-	-	1,25	
Тема 3. Этапы при обращении с отходами	7	2	-	-	5		1,75	0,5	-	-	1,25		1,75	0,5	-	-	2,75		1,75	0,5	-	-	2,75	
Тема 4. Анализ эффективности и особенностей системы обращения с отходами в развитых европейских странах	10	-	-	-	10		2,5	-	-	-	2,5		2,5	-	-	-	2,5		2,5	-	-	-	2,5	
Итого по содержательному	27	3	4	-	20	-	6,75	0,75	1	-	5		6,75	0,75	1	-	5		6,75	0,75	1	-	5	

модулю 1																							
Содержательный модуль 2																							
Методы обезвреживания и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов																							
Тема 1. Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по технологическому принципу	12	-	8		4		3	-	1		2		3	-	1		2		3	-	1		2
Тема 2. Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по конечной цели	11	3	-		8		2,75	0,75	-		2		2,75	0,75	-		2		2,75	0,75	-		2,00
Тема 3. Характеристика, достоинства и недостатки ликвидационных методов	5	1	-		4		1,25	0,25	-		1		1,25	0,25	-		1		1,25	0,25	-		1
Итого по содержательному модулю 2	28	4	8	-	16		7	1	1	-	5		7	1	1	-	5		7	1	1	-	5
Содержательный модуль 3																							
Очистка вентиляционных выбросов от газовых примесей																							
Тема 1. Адсорбционная очистка газов	10	2	-	-	8		2,5	0,5	-	-	2		2,5	0,5	-	-	2		2,5	0,5	-	-	2
Тема 2. Абсорбционная очистка газовых выбросов	10	2	-	-	8		2,5	0,5	-	-	2		2,5	0,5	-	-	2		2,5	0,5	-	-	2
Тема 3 Каталитическая очистка газовых выбросов от примесей	9	1	-	-	8		2,25	0,25	-	-	2		2,25	0,25	-		2		2,25	0,25	-		2
Итого по содержательному модулю 3	29	5	-	-	24		7,25	1,25	-	-	6		7,25	1,25	-	-	6		7,25	1,25	-	-	6
Содержательный модуль 4																							
Обзор технологий переработки твердых промышленных отходов																							
Тема 1. Обработка и утилизация отходов пластика	7	1	-	-	6		1,75	0,25	-	-	1,5		1,75	0,25	-	-	1,5		1,75	0,25	-	-	1,5
Тема 2. Создание пластиков нового поколения	6	-	-	-	6		1,5	-	-	-	1,5		1,5	-	-	-	1,5		1,5	-	-	-	1,5
Тема 3. Технологии	7	1	-	-	6		1,75	0,25	-	-	1,5		1,75	0,25	-	-	1,5		1,75	0,25	-	-	1,5

переработки отходов резинотехнических изделий (РТИ)																								
Тема 4. Принципы переработки и обезвреживания др. характерных отходов	8	-	4	-	4		2	-	1	-	1		2	-	1	-	1		2	-	1	-	1	
Итого по содержательному модулю 4	28	2	4	-	22		7	0,5	1	-	5,5		7	0,5	1	-	5,5		7	0,5	1	-	5,5	
Содержательный модуль 5																								
Обзор технологий переработки твердых промышленных отходов																								
Тема 1. Мусороперерабатывающие и мусоросортировочные комплексы	9	1			8		2,25	0,25	-	-	2		2,25	0,25	-	-	2		2,25	0,25	-	-	2	
Тема 2. Полигоны для захоронения твердых промышленных и бытовых отходов	8		8		-		2	-	2	-	-		2	-	2	-	-		2	-	2	-	-	
Тема 3. Проектирование полигонов по захоронению отходов отбора проб воздуха	8		8		-		2	-	2	-	-		2	-	2	-	-		2	-	2	-	-	
Тема 4. Эксплуатация и рекультивация полигона	7	1			6		1,75	0,25	-	-	1,5		1,75	0,25	-	-	1,5		1,75	0,25	-	-	1,5	
Итого по содержательному модулю 5	32	2	16		14		8	0,5	4	-	3,5		8	0,5	4	-	3,5		8	0,5	4	-	3,5	

6. Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены

7. Темы практических занятий

Тема	Семестр	Занятие	Тема практических занятий	Объём в часах
2.1	1	1	Расчет класса опасности отходов	8
4.4	1	2	Определение теплотехнических характеристик отходов для использования в качестве топлива	4
5.2	1	3	Расчет полигонов с учетом урбанизированности территорий	8
5.3	1	4	Расчет нормативов образования отходов и лимитов на их размещение	8

32

8. Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

9. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания не предусмотрены

10. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по курсу «Организация обращения с отходами» предусматривает:

- систематическое посещение лекционных занятий, ведение конспекта лекций;
- повседневное изучение лекционного материала и содержания учебной литературы, рекомендуемые этой программой и рабочим учебным планом;
- добросовестную подготовку к лекционным, практическим и лабораторным занятиям.

11. Контрольные вопросы к аттестации

1. Правовое регулирование деятельности по обращению с отходами.
2. Классификация отходов. Степень воздействия на окружающую среду (приказ Минприроды №511 от 15.06.2001 и ФККО).
3. Государственный кадастр отходов.
4. Методы сортировки и классификации при переработке ТПБО.
5. Охарактеризовать виды промышленных отходов и наиболее значимые этапы обращения с ними.
6. Характеристика технологий по переработке и обезвреживанию отходов.
7. Характеристика установок по переработке и обезвреживанию отходов.

8. Характеристика ликвидационных методов по обезвреживанию отходов. Теплотехнические характеристики отходов.
9. Характеристика биологических методов обезвреживания отходов. Аэробное и анаэробное разложение.
10. Характеристика объектов размещения отходов.
11. Системы обращения с отходами в развитых европейских странах. Создание системы селективного сбора отходов в России.
12. Технологии утилизации ртутисодержащих отходов.
13. Технологии по переработке отходов полимерных материалов.
14. Технологии переработки резинотехнических отходов.
15. Технологии обращения с радиоактивными отходами.
16. Технологии переработки гальваношламов, металлов, сплавов, отходов лакокрасочных материалов, утилизации отработанных масел и СОЖ.

12. Образец тестового задания

1. Захоронение отходов в соответствии со статьей 12ФЗ №89от22.05.98 разрешено
 - 1) за территорией городских поселений;
 - 2) на комплексных природоохранных сооружениях;
 - 3) в лесу и лесопарковых зонах;
 - 4) на территории рекреационных объектов.
2. Что такое «кадикатор отходов»:
 - 1) инвентаризация;
 - 2) классификатор;
 - 3) расчет объемов образования отходов
3. К методу укрупнения размеров частиц отходов относят:
 - 1) воздушная сепарация;
 - 2) грохочение;
 - 3) высокотемпературная агломерация;
 - 4) магнитная сепарация.
4. К обогащению твердых отходов относят метод:
 - 1) воздушная сепарация;
 - 2) электрическая сепарация;
 - 3) высокотемпературная агломерация.
5. Степень измельчения i при среднем дроблении кусков материала равна:
 - 1) 5-10 мм;
 - 2) 10-50 мм;
 - 3) 50-100 мм.
6. Для сверхтонкого дробления используют следующие виды оборудования:
 - 1) конусные и валковые дробилки
 - 2) молотковые, ударно-центробежные мельницы, некоторые типы конусных и валковых дробилок и бегуны;
 - 3) вибрационные, струйные и коллоидные мельницы;
 - 4) конусные и валковые дробилки.

7. Мощность электродвигателя $N_{дв}$ для двухвалковых дробилок с валком диаметром $D \leq 0,6$ м (в кВт):

- 1) $N_{дв} \approx (6 - 7)D \cdot L \cdot v$;
- 2) $N_{дв} \approx 8,2D \cdot L \cdot v + 10$;
- 3) $N_{дв} \approx 15DLv$.

8. Метод измельчения используют при необходимости получения из кусковых отходов зерновых и мелкодисперсных фракций крупностью:

- 1) менее 5 мм;
- 2) менее 10 мм;
- 3) более 5 мм.

9. Оптимальная частота вращения барабана для шаровой мельницы сухого помола равна (в об/мин):

- 1) $n = \frac{35}{\sqrt{D}}$ при $D \leq 1,25$ м;
- 2) $n = \frac{40}{\sqrt{D}}$ при $D > 1,25$ м;
- 3) $n = \frac{32}{\sqrt{D}}$.

10. При изменении ширины щели между колосниками от 25 до 200 мм значения q ориентировочно изменяются от 9 до $38 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$:

- 1) при эффективности грохочения 70-75%
- 2) при эффективности 55-60%.

11. Объемную производительность дуговых грохотов ориентировочно определяют по формуле (в $\text{м}^3/\text{ч}$):

- 1) $Q = 160Fv$;
- 2) $Q = qF$.

12. Слабмагнитные материалы обогащают:

- 1) в слабых полях (H а 70-160 кА/м)
- 2) в сильных магнитных полях (напряженностью H около 800-1600 кА/м).

13. К методам обезвреживания и утилизации ТБО по конечной цели относятся:

- 1) комбинированные;
- 2) биологические;
- 3) механические.

14. При противоточной схеме:

- 1) отходы перемещаются к разгрузочной камере;
- 2) отходы перемещаются от разгрузочной камеры.

15. В процессе пиролиза:

- 1) при низких температурах (400-600°C) образуется больше газообразных продуктов;
- 2) при низких температурах (400-600°C) образуется больше жидких продуктов

16. Карбонизация используется для получения:

- 1) газа или жидкого продукта;
- 2) углеподобного остатка.

17. При вакуумном пиролизе продолжительность реакции и скорость нагрева соответственно равны:

- 1) 15 мин. – 2 часа и средняя;

2) менее 1 сек. и высокая;

3) 2-30 сек. и средняя.

18. Использование жидких продуктов пиролиза может быть связано со следующими проблемами:

1) высоким содержанием щелочных металлов из-за попадания золы и низким pH, что повышает коррозионную агрессивность жидкости;

2) низким содержанием воды, из-за чего уменьшаются теплотворная способность, pH, вязкость, химическая и физическая устойчивость;

3) низким содержанием твердых примесей из-за включения частиц угля и золы.

19. Основными источниками диоксинов являются:

1) коммунальное хозяйство

2) пищевая промышленность;

3) транспорт.

20. Отходы литьевого полиэтилена низкого давления (ПЭНД) перерабатывают в:

1) текстильные шпули, детали сантехники, дверные ручки, ручки чемоданов, ящики для растений;

2) элементы строительных опалубочных конструкций, прокладки, ведра, каркасы светильников;

3) мешки для мусора, трубы для защиты кабеля, хозяйственные ведра, прокладки и угольники, уплотнительные профили, пленки, применяемые в сельском хозяйстве и строительстве.

21. Статическая сорбционная способность синтетического материала «лавсан» составляет, г/г:

1) 10,4;

2) 14,1;

3) 11,2.

22. Метрические номера синтетических материалов указывают на:

1) статическую сорбционную способность;

2) диаметр волокна;

3) ширину и длину волокна

23. В зависимости от содержания серы в резине (12—20 % серы), ее называют:

1) мягкой;

2) полутвердой;

3) твердой или эбонитом.

24. Содержание каучука, химически связанного с другими ингредиентами, в резиновых вулканизированных отходах достигает:

1) почти 50 %;

2) более 70 %;

3) более 60%.

25. Резинотканевые вулканизированные отходы это:

1) остатки прорезиненных тканей, образующихся при изготовлении заготовок резинотехнических изделий, а также бракованные изделия;

2) остатки от штамповки и отделки готовых изделий, а также бракованные резинотканевые изделия.

26. Прокладки резиновые под рельсы трамвайных путей изготовляют из:

1) отходов резиновых смесей и обрезиненного корда;

- 2) отходов резиновых смесей;
3) отработанных диафрагмы.
27. Какой из перечисленных методов переработки резиновых отходов считается устаревшим:
1) регенерация;
2) водонейтральный метод;
3) термомеханический метод.
28. Среди РАО (радиоактивные отходы) по агрегатному состоянию наиболее распространенными считаются:
1) газообразные;
2) жидкие;
3) твердые.
29. К ингредиентному воздействию свалок и полигонов на ОПС относят:
1) дым от возгораний мусора и выхлопные газы от бульдозеров;
2) изменение расчленённости рельефа и микроклимата;
3) микробиологическое;
4) радиационное.
30. Наиболее важным фактором для обеспечения жизнедеятельности и активности метановых бактерий является:
1) температура
2) влажность;
3) соотношение углерода и общего азота (C/N);
4) содержание активного (органического) углерода

13. Образец экзаменационного билета

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.034.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

1. Охарактеризуйте строение атмосферы и опишите ее физические свойства и химический состав.
2. Охарактеризуйте и опишите работу скоростных и механических газопромывателей.

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой _____ В.В. Белоусов
Экзаменатор _____ Н.В. Быковская

14. Критерии оценивания

Шкала ECTS	Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	Оценка по государственной шкале (зачёт)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание дисциплины «Организация обращения с отходами» включает в себя один зачётный модуль и итоговый контроль (экзамен). Зачётный модуль состоит из теоретического материала и самостоятельной работы, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объёме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Зачётные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Выполнение и защита практических работ	16
	Проверка конспектов	4
	Контрольная работа (модульный контроль)	30
Итоговый контроль	Экзамен	50
Общий итог		100

Выполнив в полном объёме и защитив практические работы, студент в сумме может получить 16 баллов (каждая работа – 4 балла). На модульном контроле (контрольной работе) студент имеет возможность получить 30 баллов, ответив правильно на тестовые вопросы (по 1 баллу соответственно).

На итоговом контроле студент имеет возможность получить 50 баллов, ответив правильно на 2 теоретических вопроса, указанных в экзаменационных билетах.

Оценка за овладение студентами материала курса выставляется по следующим принципам:

- Оценку «отлично» заслуживает студент, который обнаружил глубокие знания при ответах на теоретические вопросы по темам курса, а также выполнил практические задания в полном объёме, написал модульный контроль и в сумме набрал более 90 баллов.
- Оценку «хорошо» заслуживает студент, сделавший ошибки в теоретических или практических ответах, которые могут быть интерпретированы как малосущественные для вопросов, которые рассматривались. Студент должен набрать более 75 баллов.
- Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который выполнил задания неполно и с ошибками, но при этом набрал более 60 баллов.
- Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не выполнил большинства теоретических и практических задач и набрал менее 60 баллов.

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным проектором и экраном, или интерактивной доской, или меловой доской.

16. Рекомендованная литература

№ п/п	Автор	Название	Изд-во	Гриф изд.	Год изд.	Кол-во в библиотеке	Ссылка на электр. ресурс	Доступность
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература								
1	Семиноженко В.П., [и др.]	Промышленные отходы: проблемы и пути решения.	Харьков : Из-во «Индустрия»	Монография	2011			
2	А.М. Касимов, [и др.]	Управление опасными промышленными отходами. Современные проблемы и решения	Харьков : Изд-во НТУ «ХПИ»	Монография	2007			
3	Краснянский М.Е.	Утилизация и рекуперация отходов	Донецк : ООО «Лебедь»	Учебн. пособ.	2004			
4	В.М. Гарин [и др.]	Обращение с опасными отходами	М. : ПРОСПЕКТ	Учебн. пособ.	2007		+	
5	Сметанин, В.И.	Защита окружающей среды от отходов производства и потребления	М. : Колос	Учебн. пособ	2000			
Дополнительная литература								
7		Теория и практика экологического страхования: обращение с отходами	М. : ИПР РАН	Тезисы докладов и методические материалы	2005			
8	Другов, Ю. С.	Анализ загрязненной почвы и опасных отходов	М. : Бином. Лаб. Знаний.	практ. рук.	2007.			
9	Пальгунов, П.П. [и др.]	Утилизация промышленных отходов	М.:Стройиздат		1999			
Список авторских методических разработок								

17. Информационные ресурсы

18. Программное обеспечение

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы
Операционные системы Windows, стандартные офисные программы.
Пакет Microsoft Visio – для выполнения схем и рисунков
Пакет Microsoft PowerPoint – для подготовки и демонстрации презентаций

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ФНПМЭ им. И.Л. Повха с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____ .

Зав. кафедрой

В.В. Белоусов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ФНПМЭ им. И.Л. Повха с изменениями (без изменений) на 2018 год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____

Зав. кафедрой

В.В. Белоусов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ФНПМЭ им. И.Л. Повха с изменениями (без изменений) на 2019 год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____ .

Зав. кафедрой

В.В. Белоусов

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Методы механической переработки. Классификация и сортировка. Технология процесса грохочения
2. Характеристика и свойства отходов. Характеристика факторов, влияющих на количество отходов

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой _____ В.В. Белоусов
Экзаменатор _____ Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Фазы биохимического разложения ТБО на полигонах и свалках
2. Классификация отходов РТИ; особенности технологий переработки

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017года

Заведующий кафедрой _____ В.В. Белоусов
Экзаменатор _____ Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Государственный кадастр отходов.
2. Характеристика ликвидационных методов по обезвреживанию отходов. Теплотехнические характеристики отходов.

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой В.В. Белоусов
Экзаменатор Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Характеристика процессов обращения с отходами: расчет объемов образования отходов
2. Технологии обращения с радиоактивными отходами.

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой В.В. Белоусов
Экзаменатор Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Характеристика основных технологических операций при эксплуатации полигонов ТБО. Схема рекультивации полигонов
2. Определения; классификация отходов

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой В.В. Белоусов
Экзаменатор Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Характеристика основных технологических операций при эксплуатации полигонов ТБО. Схема рекультивации полигонов
2. Определения; классификация отходов

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой В.В. Белоусов
Экзаменатор Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Оценка степени воздействия полигонов на природную среду с учетом особенностей места расположения.
2. Характеристика процессов обращения с отходами: инвентаризация

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой В.В. Белоусов
Экзаменатор Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: магистр
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита окружающей среды»
Семестр 1
Учебная дисциплина Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Системы обращения с отходами в развитых европейских странах. Создание системы селективного сбора отходов в России
2. Охарактеризовать виды промышленных отходов и наиболее значимые этапы обращения с ними.

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой В.В. Белоусов

Экзаменатор _____ Н.В. Быковская
Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: _____ магистр
Направление подготовки _____ 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: _____ «Защита окружающей среды»
Семестр _____ 1
Учебная дисциплина _____ Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Характеристика биологических методов обезвреживания отходов. Аэробное и анаэробное разложение
2. Принципиальная схема размещения основных сооружений на полигоне.

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой _____ В.В. Белоусов
Экзаменатор _____ Н.В. Быковская

Донецкий национальный университет

Образовательно-квалификационный уровень: _____ магистр
Направление подготовки _____ 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: _____ «Защита окружающей среды»
Семестр _____ 1
Учебная дисциплина _____ Организация обращения с отходами

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Характеристика и анализ эффективности основных направлений переработки пластмассовых отходов: захоронение на полигонах и свалках
2. Создание системы обращения с твердыми бытовыми отходами, схема селективного сбора ТБО

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 10 от „12” января 2017 года

Заведующий кафедрой _____ В.В. Белоусов
Экзаменатор _____ Н.В. Быковская

ПРИЛОЖЕНИЯ

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Правовое регулирование деятельности по обращению с отходами.
2. Классификация отходов. Степень воздействия на окружающую среду (приказ Минприроды №511 от 15.06.2001 и ФККО).
3. Государственный кадастр отходов.
4. Методы сортировки и классификации при переработке ТПБО.
5. Охарактеризовать виды промышленных отходов и наиболее значимые этапы обращения с ними.
6. Характеристика технологий по переработке и обезвреживанию отходов.
7. Характеристика установок по переработке и обезвреживанию отходов.
8. Характеристика ликвидационных методов по обезвреживанию отходов. Теплотехнические характеристики отходов.
9. Характеристика биологических методов обезвреживания отходов. Аэробное и анаэробное разложение.
10. Характеристика объектов размещения отходов.
11. Системы обращения с отходами в развитых европейских странах. Создание системы селективного сбора отходов в России.
12. Технологии утилизации ртутисодержащих отходов.
13. Технологии по переработке отходов полимерных материалов.
14. Технологии переработки резинотехнических отходов.
15. Технологии обращения с радиоактивными отходами.
16. Технологии переработки гальваношламов, металлов, сплавов, отходов лакокрасочных материалов, утилизации отработанных масел и СОЖ.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ФНПМЭ им. И.Л. Повха с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.2017

Зав.кафедрой



В.В. Белоусов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ФНПМЭ им. И.Л. Повха с изменениями (без изменений) на 2018 год. Протокол заседания кафедры № 2 от 06.09.2018

Зав.кафедрой



В.В. Белоусов