

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химического факультета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Переработка твердых бытовых отходов

Кафедра экологической химии и технологии
химический факультет

Образовательная программа

18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

Очная

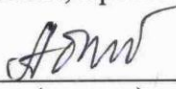
Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2016

Рабочая программа дисциплины «Переработка твердых бытовых отходов» составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры)
от «20» ноября 2014г. №1480.

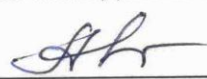
Разработчик: кафедра экологической химии и технологии, Магомедова Д.Ш. к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии
от «15» 06 2016г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Алиев З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «12» 06 2016г., протокол № 10

Председатель  Бабуев М.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «10» 06 2016г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Переработка твердых бытовых отходов» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проблемами образования, накопления, хранения и переработки твердых бытовых отходов, а также современные тенденции утилизации твердых бытовых отходов в России и в мире.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК-4, 6, 7, 8, 9, 12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 в академических часов по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
10	144	12	32				100	дифференциро ванный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Переработка твердых бытовых отходов» являются формирование представлений о способах переработки и утилизации твердых бытовых отходов и научить разрабатывать природоохранные мероприятия путем обустройства и эксплуатации полигонов захоронения твердых бытовых отходов.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Переработка твердых бытовых отходов» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Для освоения теории и практики переработка твердых бытовых отходов необходимы знания полученных при изучении дисциплин: «Промышленная экология», «Экологический мониторинг», «Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами», «Экологическая экспертиза, нормирование и разрешительная деятельность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знать: современное оборудование и приборы, используемые в химических лабораториях; возможности современных приборов для физико-химического анализа веществ. Уметь: интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.
ПК-4	способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и	Знать: аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды; Уметь: использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и

	осуществлять их корректную интерпретацию	представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты. Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.
ПК-6	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку	Знать: порядок планирования и проведения эксперимента; математическую обработку результатов исследования. Уметь: выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации; Владеть: способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований
ПК-7	готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	Знать: принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования; основные методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов; Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов; Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов.
ПК-9	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Знать: пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энерго-ресурсосбережения; методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности; Уметь: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- ресурсосбережения; осуществлять производственный и экологический контроль; Владеть: навыками оценки экономической эффективности технологических процессов;

		навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.
ПК-12	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства	<p>Знать: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях;</p> <p>Уметь: решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами;</p> <p>Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Классификация отходов									
1	Источники образования отходов	10	1-3	2	4			12	Устный опрос
2	Подготовка отходов к переработке	10	4-5	2	4			12	Устный опрос
<i>Итого по модулю 1:</i>				4	8			24	Коллоквиум
Модуль 2. Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом									
1	Анализ ситуации в мире в области переработки ТБО	10	6-10	4	8			24	Устный опрос
<i>Итого по модулю 2:</i>				4	8			24	Коллоквиум
Модуль 3. Источники образования ТБО. Нормы накопления и технология сбора ТБО									

1	Обзор основных причин образования и накопления ТБО	10	11-13	2	8			26	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2	8			26	Коллоквиум
Модуль 4. Полигоны твердых бытовых отходов									
1	Проектирование и эксплуатация полигонов ТБО	10	14-17	2	8			26	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 4:</i>			2	8			26	Коллоквиум
	ИТОГО:			12	32			100	дифференцированный зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Классификация отходов

Тема 1. Источники образования отходов. Понятия «отходы производства», «отходы потребления». Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве. Эффективное решение проблемы промышленных отходов. Важность комплексного использования сырьевых материалов. Классы опасности отходов.

Тема 2. Подготовка отходов к переработке. Основные методы подготовки твердых отходов: дробление отходов, грохочение твердых отходов. Измельчение твердых отходов. Магнитная сепарация твердых отходов и материалов. Гравитационное обогащение твердых отходов.

Модуль 2. Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом

Тема 3 Анализ ситуации в мире в области переработки твердых бытовых отходов. Исторические аспекты проблемы мусора в мире. Количество и нормы накопления ТБО. Физические свойства ТБО. Состав депонируемых отходов, как важный фактор, влияющий на процессы биодegradации отходов. Сравнительные данные о морфологическом составе ТБО в России и США. Сезонные изменения состава ТБО в России. Текущая ситуация в мире в области обращения с ТБО.

Модуль 3. Источники образования ТБО. Нормы накопления и технология сбора ТБО

Тема 4. Обзор основных причин образования и накопления ТБО. Несовершенство технологии переработки вида сырья, недостаточность его комплексного использования основа образования большого количества отходов. Источники возникновения отходов в материальном производстве. Источники возникновения твердых отходов при использовании минерального сырья. Нормы накопления ТБО в жилом фонде. Методы сбора ТБО.

Модуль 4. Полигоны твердых бытовых отходов

Тема 5. Проектирование и эксплуатация полигонов ТБО. Состав проекта полигона, выбор участка под полигон и основные требования к нему, схема полигона, виды полигонов, конструктивные решения оснований и

перекрытий полигонов, сбор, отведение и очистка фильтрата. Организация работ на полигоне: разгрузка машин, складирование отходов, сдвигание, уплотнение и изоляция ТБО при траншейной схеме, контроль соблюдения требований охраны окружающей среды.

Темы лабораторных работ

1. Определение класса опасности отходов.
2. Изучение морфологического и гранулометрического состава ТБО.
3. Работа с электронным каталогом и базами данных по технологиям переработки отходов.
4. Знакомство с нормативной документацией в области обращения с отходами.
5. Расчет нормативов образования и лимитов размещения отходов
6. Расчет полигона твердых бытовых отходов
7. Выбор технологии переработки отходов с учетом экономических, экологических и технологических требований.
8. Расчет платежей за размещение отходов.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- ✓ на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;
- ✓ решение ситуационных задач;
- ✓ расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция) составляют 36% аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится дифференцированный зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.

2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к дифференцированному зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к дифференцированному зачету.	Устный или письменный опрос	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде дифференцированного зачета.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	Знать: современное оборудование и приборы, используемые в химических лабораториях; возможности современных	Устный опрос, письменный опрос

	приборов для физико-химического анализа веществ.	
	Уметь: интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	Письменный опрос
	Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	Мини-конференция
ПК-4	Знать: аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды.	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	Письменный опрос
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.	Мини-конференция
ПК-6	Знать: порядок планирования и проведения эксперимента; математическую обработку результатов исследования.	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации.	Письменный опрос
	Владеть: способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований.	Мини-конференция
ПК-7	Знать: принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования; основные методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов;	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при	Письменный опрос

	проектировании оборудования по переработке отходов;	
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов.	Мини-конференция
ПК-9	Знать: пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энерго-ресурсосбережения; методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности;	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- ресурсосбережения; осуществлять производственный и экологический контроль;	Письменный опрос
	Владеть: навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	Мини-конференция
ПК-12	Знать: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях;	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами;	Письменный опрос
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	Мини-конференция

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что)	Оценочная шкала
---------	------------------	-----------------

	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: современное оборудование и приборы, используемые в химических лабораториях; возможности современных приборов для физико-химического анализа веществ.	Неполные представления о современных оборудованных и приборах используемых в химических лабораториях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных оборудованных и приборах используемых в химических лабораториях	Сформированные систематические представления о современных оборудованных и приборах используемых в химических лабораториях
	Уметь: интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	В целом успешное, но не систематическое умение интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	Успешное и систематическое умение интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.
	Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	В целом успешное, но не систематическое владение теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	Успешное и систематическое владение теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	продемонстрировать)	льно		
Пороговый, продвину тый	Знать: аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды.	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	Успешное и систематическое умение использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвину тый	Знать: порядок планирования и проведения эксперимента; математическую обработку результатов исследования.	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое умение выполнять эксперименты,

	их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации.	выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации	пробелы умение выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации	проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации
	Владеть: способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований.	В целом успешное, но не систематическое владение способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований	Успешное и систематическое владение способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований.

ПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования; основные методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: профессионально эксплуатировать современное	В целом успешное, но не систематическое умение профессионально	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение профессионально эксплуатировать

	оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов;	эксплуатировать современное оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов	профессионально эксплуатировать современное оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов	современное оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов	Успешное и систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов

ПК-9

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энерго-ресурсосбережения;	Знает базовые показатели энерго-ресурсосбережения; состав и возможности использования производственных ресурсов; отдельные	Знает основные методы оценки и объясняет пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия,	Знает пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энерго-

	методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности;	показатели эффективности	улучшения показателей энерго-ресурсосбережения ; основные показатели оценки эффективности технологических процессов.	ресурсосбережения, методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.
	Уметь: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго-ресурсосбережения; осуществлять производственный и экологический контроль;	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго-ресурсосбережения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго-ресурсосбережения	Сформированное умение анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго-ресурсосбережения
	Владеть: навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	Успешное и систематическое владение навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.

ПК-12

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

<p>безопасностью на предприятиях;</p> <p>Уметь: решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами;</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами</p>	<p>Успешное и систематическое умение решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами</p>
<p>Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия</p>

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Источники образования отходов.
2. Понятия «отходы производства», «отходы потребления».
3. Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве.
4. Эффективное решение проблемы промышленных отходов.

5. Важность комплексного использования сырьевых материалов.
6. Классы опасности отходов.
7. Утилизация, переработка и захоронение отходов: общие определения.
8. Принципы утилизации отходов.
9. Подготовка отходов к переработке.
10. Основные методы подготовки твердых отходов: дробление отходов, грохочение твердых отходов.
11. Измельчение твердых отходов.
12. Магнитная сепарация твердых отходов и материалов.
13. Гравитационное обогащение твердых отходов.
14. Анализ ситуации в мире в области переработки твердых бытовых отходов.
15. Исторические аспекты проблемы мусора в мире.
16. Количество и нормы накопления ТБО.
17. Физические свойства ТБО.
18. Состав депонируемых отходов, как важный фактор, влияющий на процессы биодegradации отходов.
19. Сравнительные данные о морфологическом составе ТБО в России и США.
20. Сезонные изменения состава ТБО в России.
21. Текущая ситуация в мире в области обращения с ТБО.
22. Обзор основных причин образования и накопления ТБО.
23. Источники образования твердых бытовых отходов (ТБО).
24. Нормы накопления ТБО.
25. Технология сбора ТБО на местах их образования.
26. Контроль соблюдения требований охраны окружающей среды.
27. Бактериологическое и химическое загрязнение почв в зоне влияния свалок ТБО.
28. Машины и механизмы, используемые для уборки и санитарной очистки населенных мест от ТБО.
29. Система сбора ТБО, отдельный сбор отходов.
30. Технические средства для сбора и вывоза ТБО.
31. Сортировка и брикетирование ТБО, способы и технические средства.
32. Системы мониторинга полигона.
33. Меры санитарной безопасности на полигоне.
34. Выбор участка под полигон ТБО и основные требования к нему.
35. Захоронение отходов на полигонах и меры безопасности.
36. Санитарно-гигиенические требования к обустройству полигонов ТБО.
37. Особенности эксплуатации полигонов ТБО и ТПО.
38. Закрытие полигона и передача участка под дальнейшее использование

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из

текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.
- тестирование – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: Учеб. пособие / Сметанин В.И. - М.: Колос, 2000. - 229 с.
2. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007, 2006. - 431 с.
3. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды / Голдовская Л.Ф. - 3-е изд. - М.: Мир: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008, 2005. - 294, с.
4. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Академия, 2009. - 519 с.
5. Голицын А.Н. Основы промышленной экологии. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 240 с.
6. Юсфин Ю.С. Промышленность и окружающая среда: учебник / Ю.С. Юсфин, Л. И. Леонтьев, П. И. Черноусов. - М.: Академкнига, 2002. - 469 с.
7. Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов: основы проектирования технологических процессов: учеб. пособие / Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьёв Г.С. - М.: Химия: КолосС, 2005. - 386 с.
8. Шубов Л.Я. Технология отходов [Электронный ресурс]: Учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 352 с. Режим доступа: <http://www.znaniy.com/bookread.php?book=231907>
9. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход
<http://www.ecoline.ru/mc/books/tbo/>

б) дополнительная литература:

1. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология: учеб. для вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. - М.: Высшая школа, 2003, 2001. - 296 с.
2. Гальперин, А.М. Техногенные массивы и охрана природных ресурсов. Том 2. Старые техногенные нагрузки и наземные свалки. Учебное пособие для вузов в двух томах. / Гальперин А.М. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. – 255 с.
3. Дубкова Е.Б. Лабораторный практикум по курсу "Промышленная экология": Учеб. пособие/ В.А.Зайцев М.: РХТИ, 2000. - 167 с.
4. Зайцев В.А. Промышленная экология. Учебное пособие / В.А. Зайцев. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 389 с.

5. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: учеб. пособие / Хотунцев Ю.Л. - М.: Academia, 2004. - 478 с
6. Промышленная экология: метод. указания к выполнению лаб. работ. Ч.2. Газообразные и твёрдые отходы / [сост. З.М. Алиев, Ф.Г. Гасанова, А.Б. Исаев]; Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т. Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2008. - 31 с
7. Беспмятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: справочник / Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А.. - Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1985. - 528 с.
8. Зайцев В.А. Безотходное производство. – М.: МХТИ – 1990.
9. [Гальперин А. М., Фёрстер В., Шеф Х. Техногенные массивы и охрана природных ресурсов: учебное пособие для вузов. Т. 1. Насыпные и намывные массивы - М.: Московский государственный горный университет, 2006](#)
Университетская библиотека on-line
10. [Грязнова Е. В., Малинина В. В. Экологическая техносфера современного общества: монография - Н. Новгород: ННГАСУ, 2013](#)
Университетская библиотека on-line
11. [Мамин Р. Г., Орехов Г. В., Байрашева А. А. Урбанизация и экологическая безопасность территории новой Москвы: монография - М.: Издательство АСВ, 2015](#) Университетская библиотека on-line
12. [Плотникова Л. В. Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях: научное издание - М.: Издательство АСВ, 2008](#) Университетская библиотека on-line
13. Управление твердыми отходами в субъекте федерации: Монография Назаров А.И.
14. Состояние вопроса об отходах и современных способах их переработки: Учебное пособие Лобачева Г.К., Желтобрюхов В.Ф., Прокопов И.И., Фоменко А.П.
15. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в энергетике: Учебное пособие Губин В.Е., Косяков С.А.
16. Промышленный рециклинг техногенных отходов: Учебное пособие Кокорин В.Н., Григорьев А.А., Кокорин М.В., Чемаева О.В.

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

1. <http://elib.dgu.ru>
2. <http://ztbo.ru/o-tbo/stati/obshie/metodi-i-sposobi-pererabotki-musora-tbo>
3. <http://window.edu.ru>
4. <http://elibrary.ru>
5. <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2015/sokolov-t.pdf>
6. http://www.waste.ru/uploads/library/procesi_apparati_pererabotki_bitovih_othodov.pdf

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Подготовка магистров к занятиям, а также выполнение самостоятельной работы заключается в чтении рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным занятиям и написания контрольной работы. При выполнении самостоятельной работы рекомендуется регулярное повторение пройденного материала, использование сведений по дисциплине, полученные из соответствующих интернет-источников. Для полного освоения материала, в котором встречаются много новых понятий и терминов необходимо строго посещать лекции, лабораторные занятия и своевременно выполнять все задания преподавателя.

Содержание тем, предназначенных для самостоятельного изучения, можно найти в списках основной литературы и дополнительной литературы. Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке вспомогательной литературы.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы с проведением поиска информации в различных поисковых системах, а также пользоваться специализированными сайтами научной литературы по материаловедению доступных с IP-адресов компьютеров, подключенных к локальной сети. При подготовке к итоговой контрольной работе и зачету необходимо тщательно изучить весь материал, который давался на лекциях и лабораторных работах, а также изучить вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения с использованием рекомендованной литературы.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Понятия «отходы производства», «отходы потребления»	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Классы опасности отходов	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
Основные методы подготовки твердых отходов	- работа с вопросами для самопроверки;
Количество и нормы накопления ТБО	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Физические свойства ТБО.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на
Источники возникновения твердых отходов при использовании минерального сырья	
Нормы накопления ТБО в жилом фонде. Методы сбора ТБО	

Состав проекта полигона, выбор участка под полигон и основные требования к нему	практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Схема полигона, виды полигонов, конструктивные решения оснований и перекрытий полигонов	

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Переработка твердых бытовых отходов» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

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

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных компьютерных классах.