

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Переработка твердых бытовых отходов

Кафедра экологической химии и технологии
химического факультета

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

Очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2019

Рабочая программа дисциплины «Переработка твердых бытовых отходов» составлена в 2019 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 «20» июня 2019г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «21» июня 2019г., протокол № 10

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением « 27 » 06 2019г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Переработка твердых бытовых отходов» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору 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: общекультурных – ОК-2, общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК-1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 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 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР			консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР				
10	144	18	6	12				126	экзамен	

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 ОПОП магистратуры

Дисциплина «Переработка твердых бытовых отходов» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору 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) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знает: механизмы поведения в нестандартной ситуации; методы защиты в условиях нестандартных ситуаций на производстве, социальные, этические нормы поведения на производстве Умеет: нести социальную и этическую ответственность за принятые решения при оценке загрязнения окружающей среды, на основе знаний процессов переработки отходов Владеет: знаниями о последствиях принятых решений при осуществлении оценки загрязнения окружающей среды, на основе знаний процессов переработки отходов; навыками самостоятельной защиты при нестандартных ситуациях на производстве.
ОПК-3	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с	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

	направлением и профилем подготовки	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-1	способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	Знает: общие вопросы теории и практики планирования и организации эксперимента по переработке отходов с позиций энерго- и ресурсосбережения Умеет: формулировать научно-исследовательские задачи, анализировать результаты экспериментов, делать выводы на основе анализа полученных данных Владеет: навыками решения научно-исследовательских задач, с помощью экспериментальных исследований по переработке отходов при реализации энерго- и ресурсосберегающих процессов
ПК-4	способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	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 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,	Знать: принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования; основные методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов;

	выбору оборудования и технологической оснастке	<p>Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов;</p> <p>Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов.</p>
ПК-8	готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	<p>Знает: приемы оптимизации при проектировании систем переработки отходов производства и потребления</p> <p>Умеет: определять основные параметры при проектировании и реализации различных процессов переработки отходов</p> <p>Владеет: навыками проведения теоретического анализа процессов переработки отходов производства и потребления</p>
ПК-9	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	<p>Знать: пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энерго-ресурсосбережения; методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности;</p> <p>Уметь: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- ресурсосбережения; осуществлять производственный и экологический контроль;</p> <p>Владеть: навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.</p>
ПК-10	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	<p>Знает: основополагающие понятия и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении современных и нетрадиционных технологий переработки отходов производства и потребления.</p> <p>Умеет: пользоваться приемами и методами оценки инновационного и технологического риска при внедрении современных и нетрадиционных технологий переработки отходов производства и потребления</p> <p>Владеет: способностью обосновывать конкретные технические решения для минимизации инновационного и технологического риска при внедрении современных и нетрадиционных технологий</p>

		переработки отходов производства и потребления
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	<p>Знает: строение, структуру и состав отходов производства и потребления, для более полного и рационального их использования и разработки новых технологий их переработки.</p> <p>Умеет: разработать техническое решение и способ переработки отхода производства и потребления в зависимости от его свойств</p> <p>Владеет: навыками разработки способов использования отходов производства и потребления в качестве вторичных материальных ресурсов</p>
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. Подготовка отходов к переработке	10	1-3	2		4		30	Устный опрос

	<i>Итого по модулю 1:</i>			2		4		30	Коллоквиум
	Модуль 2. Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом								
1	Анализ ситуации в мире в области переработки ТБО	10	6-10	2		4		30	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>			2		4		30	Коллоквиум
	Модуль 3. Источники образования ТБО. Нормы накопления и технология сбора ТБО.								
1	Обзор основных причин образования и накопления ТБО. Проектирование и эксплуатация полигонов ТБО.	10	11-13	2		4		30	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2		4		30	Коллоквиум
	Модуль 4. Подготовка к экзамену								
1	Подготовка к экзамену							36	экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>							36	экзамен
	ИТОГО:			6		12		126	экзамен

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Классификация отходов

Тема 1. Источники образования отходов. Подготовка отходов к переработке. 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. 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 2 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 3. Обзор основных причин образования и накопления ТБО. Проектирование и эксплуатация полигонов 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. 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.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Классификация отходов

Тема 1. Источники образования отходов. Подготовка отходов к переработке. Определение класса опасности отходов. Расчет платежей за размещение отходов. Изучение морфологического и гранулометрического состава ТБО.

Модуль 2. Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом

Тема 2 Анализ ситуации в мире в области переработки твердых бытовых отходов. Работа с электронным каталогом и базами данных по технологиям переработки отходов. Знакомство с нормативной документацией в области обращения с отходами. Расчет нормативов образования и лимитов размещения отходов

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

Тема 3. Обзор основных причин образования и накопления ТБО. Проектирование и эксплуатация полигонов ТБО. Расчет нормативов образования и лимитов размещения отходов. Расчет полигона твердых бытовых отходов. Выбор технологии переработки отходов с учетом экономических, экологических и технологических требований.

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 экзамену.

№	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 экзамену.	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 либо в виде устного экзамена.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

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.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знает: механизмы поведения в нестандартной ситуации; методы защиты в условиях нестандартных ситуаций на производстве, социальные, этические нормы поведения на производстве	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: нести социальную и этическую ответственность за принятые решения при оценке загрязнения окружающей среды, на основе знаний процессов переработки отходов	Письменный опрос
		Владеет: знаниями о последствиях принятых решений при осуществлении оценки загрязнения окружающей среды, на основе знаний процессов переработки отходов; навыками самостоятельной защиты при нестандартных ситуациях на производстве.	Мини-конференция
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.	Устный опрос, письменный опрос
		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-1	способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	Знает: общие вопросы теории и практики планирования и организации эксперимента по переработке отходов с позиций энерго- и ресурсосбережения	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: формулировать научно-исследовательские задачи, анализировать результаты экспериментов, делать выводы на основе анализа полученных данных	Письменный опрос
		Владеет: навыками решения научно-исследовательских задач, с помощью экспериментальных исследований по переработке отходов при реализации энерго- и ресурсосберегающих процессов	Мини-конференция
ПК-4	способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	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	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальн	Знать: порядок планирования и проведения эксперимента; математическую обработку результатов исследования.	Устный опрос, письменный опрос
		Уметь: выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения,	Письменный опрос

	ую проверку	составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации.	
		Владеть: способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований.	Мини-конференция
ПК-7	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку 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;	Устный опрос, письменный опрос
		Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование по переработке отходов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов;	Письменный опрос
		Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования по переработке отходов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования по переработке отходов.	Мини-конференция
ПК-8	готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	Знает: приемы оптимизации при проектировании систем переработки отходов производства и потребления	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: определять основные параметры при проектировании и реализации различных процессов переработки отходов	Письменный опрос
		Владеет: навыками проведения теоретического анализа процессов переработки отходов производства и потребления	Мини-конференция
ПК-9	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке	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	Письменный опрос

	экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	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.	Мини-конференция
ПК-10	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	Знает: основополагающие понятия и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении современных и нетрадиционных технологий переработки отходов производства и потребления.	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: пользоваться приемами и методами оценки инновационного и технологического риска при внедрении современных и нетрадиционных технологий переработки отходов производства и потребления	Письменный опрос
		Владеет: способностью обосновывать конкретные технические решения для минимизации инновационного и технологического риска при внедрении современных и нетрадиционных технологий переработки отходов производства и потребления	Мини-конференция
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Знает: строение, структуру и состав отходов производства и потребления, для более полного и рационального их использования и разработки новых технологий их переработки.	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: разработать техническое решение и способ переработки отхода производства и потребления в зависимости от его свойств	Письменный опрос
		Владеет: навыками разработки способов использования отходов производства и потребления в качестве вторичных материальных ресурсов	Мини-конференция
ПК-12	способностью создавать технологии	Знать: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за	Устный опрос, письменный

утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства	экологической безопасностью на предприятиях;	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. 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

7.3. 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 - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

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

а) основная литература:

1. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007, 2006. - 431 с.
2. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды / Голдовская Л.Ф. - 3-е изд. - М.: Мир: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008, 2005. - 294, с.
3. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Академия, 2009. - 519 с.
4. Утилизация и переработка твердых бытовых отходов: учебное пособие / А.С. Клинков, П.С. Беляев, В.Г. Однолько и др.; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический

университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 188 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1424-5; То же [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444644>

б) дополнительная литература:

1. Голицын А.Н. Основы промышленной экологии. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 240 с.
2. Юсфин Ю.С. Промышленность и окружающая среда: учебник / Ю.С. Юсфин, Л. И. Леонтьев, П. И. Черноусов. - М.: Академкнига, 2002. - 469 с.
3. 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.
4. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология: учеб. для вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. - М.: Высшая школа, 2003, 2001. - 296 с.

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

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). – Яз. рус., англ.
- 2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
- 3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2018).
- 4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва – .Режим доступа: <https://нэб.рф> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз. рус., англ.
- 5) ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) [Электронный ресурс]: база данных зарубежных диссертаций. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/>
- 6) Springer Nature [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства Springer Nature - Режим доступа: <https://link.springer.com/>
<https://www.nature.com/siteindex/index.html>
<http://materials.springer.com/>
<http://www.springerprotocols.com/>
<https://goo.gl/PdhJdo>
<https://zbmath.org/> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.
- 7) Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.
- 8) Американское химическое общество (ACS) [Электронный ресурс]: база данных полнотекстовых научных журналов Американского химического

общества (ACS) коллекции Core+. – Режим доступа: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.

9) American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society (Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.

10) SAGE Premier [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.

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,
Основные методы подготовки твердых отходов	
Количество и нормы накопления ТБО	

Физические свойства ТБО.	подготовка;
Методы сбора ТБО	- работа с вопросами для самопроверки;
Источники возникновения твердых отходов при использовании минерального сырья	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Нормы накопления ТБО в жилом фонде.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Состав проекта полигона, выбор участка под полигон и основные требования к нему	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
Схема полигона, виды полигонов, конструктивные решения оснований и перекрытий полигонов	- работа с вопросами для самопроверки;

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 каждого 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.