

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Переработка твердых бытовых отходов

Кафедра неорганической химии и химической экологии
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
Очно-заочная

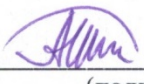
Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками
образовательных отношений, дисциплина по выбору

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Переработка твердых бытовых отходов» составлена в 2021 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), утвержденный приказом Минобрнауки России от «07» августа 2020 г. №909.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии, Исаев А.Б. к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «26» 01 2021г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «19» 02 2021г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 09 » 07 2021г.

, Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Переработка твердых бытовых отходов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

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 – ПК-10.

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 экзамена.

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

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
2	144	32	14	18				112	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 часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП 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 и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-10. Владеет знаниями технологий глубокой переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и способен их разрабатывать в том числе с использованием биотехнологий	ПК-10.1 Владеет знаниями об инновационных технологиях переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Знает: условия образования отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства, основные их физико-химические и химические характеристики. Умеет: определять возможность использования тех или иных методов обезвреживания отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства с позиций повышения экологической безопасности. Владеет: навыками расчетов основных технологических процессов утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа, Зачет экзамен
	ПК-10.2 Способен разрабатывать технологии переработки отходов с учетом современных достижений науки и техники в том числе с использованием биотехнологий	Знает: технологии утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и системы обеспечения экологической безопасности производства с учетом современных достижений науки и техники, в том числе с использованием биотехнологий Умеет: создавать технологии утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и системы обеспечения экологической безопасности производства	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа, Зачет экзамен

		с учетом современных достижений науки и техники, в том числе с использованием биотехнологий Владеет: приемами и методами разработки элементов технологии утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и организации экологической безопасности производства с учетом современных достижений науки и техники, в том числе с использованием биотехнологий	
	ПК-10.3 Владеет знаниями о биологических методах очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Знает: существующие способы биологической очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства Умеет: осуществлять расчеты для разработки технических заданий при проектировании и изготовления оборудования по биологической очистке муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства Владеет: навыками анализа процессов биологической очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и разработке рекомендаций по улучшению эффективности процесса на основе научных исследований и современных достижений	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа, Зачет экзамен

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	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	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Классификация отходов							
1	Источники образования отходов. Подготовка отходов к переработке	2	4		6		26	Устный опрос
	Итого по модулю 1:		4		6		26	Коллоквиум
	Модуль 2. Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом							
1	Анализ ситуации в мире в	2	4		6		26	Устный опрос

	области переработки ТБО						
	<i>Итого по модулю 2:</i>		4		6		26 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.	2	6		6		24 Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6		6		24 Коллоквиум
	Модуль 4. Подготовка к экзамену						
1	Подготовка к экзамену	2					36 экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>						36 экзамен
	ИТОГО:		14		18		112 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 биodeградации 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 экзамен

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. Типовые контрольные задания

Вопросы для коллоквиумов

Модуль 1. Классификация отходов

1. Понятия «отходы производства», «отходы потребления».
2. Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве.
3. Эффективное решение проблемы промышленных отходов.
4. Важность комплексного использования сырьевых материалов.
5. Классы опасности отходов.
6. Основные методы подготовки твердых отходов: дробление отходов, грохочение твердых отходов.
7. Измельчение твердых отходов.
8. Магнитная сепарация твердых отходов и материалов.
9. Гравитационное обогащение твердых отходов.

Модуль 2. Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом

1. Исторические аспекты проблемы мусора в мире.
2. Количество и нормы накопления ТБО.
3. Физические свойства ТБО.
4. Состав депонируемых отходов, как важный фактор, влияющий на процессы биodeградации отходов.
5. Сравнительные данные о морфологическом составе ТБО в России и США.
6. Сезонные изменения состава ТБО в России.
7. Текущая ситуация в мире в области обращения с ТБО.

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

1. Несовершенство технологии переработки вида сырья, недостаточность его комплексного использования основа образования большого количества отходов.
2. Источники возникновения отходов в материальном производстве.
3. Источники возникновения твердых отходов при использовании минерального сырья.
4. Нормы накопления ТБО в жилом фонде.
5. Методы сбора ТБО.
6. 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.
7. Организация работ на полигоне: разгрузка машин, складирование отходов, сдвигание, уплотнение и изоляция

8. ТБО при траншейной схеме, контроль соблюдения требований охраны окружающей среды.

Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная № 1

Вариант № 1

1. Источники образования отходов.
2. Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве.
3. Важность комплексного использования сырьевых материалов.

Вариант № 2

1. Понятия «отходы производства», «отходы потребления».
2. Эффективное решение проблемы промышленных отходов.
3. Классы опасности отходов.

Контрольная № 2

Вариант № 1

1. Сравнительные данные о морфологическом составе ТБО в России и США.
2. Текущая ситуация в мире в области обращения с ТБО.
3. Источники образования твердых бытовых отходов (ТБО).
4. Технология сбора ТБО на местах их образования.
5. Бактериологическое и химическое загрязнение почв в зоне влияния свалок ТБО.

Вариант № 2

1. Сезонные изменения состава ТБО в России.
2. Обзор основных причин образования и накопления ТБО.
3. Нормы накопления ТБО.
4. Контроль соблюдения требований охраны окружающей среды.
5. Машины и механизмы, используемые для уборки и санитарной очистки населенных мест от ТБО.

Контрольная № 3

Вариант № 1

1. Система сбора ТБО, отдельный сбор отходов.
2. Сортировка и брикетирование ТБО, способы и технические средства.
3. Меры санитарной безопасности на полигоне.
4. Захоронение отходов на полигонах и меры безопасности.
5. Особенности эксплуатации полигонов ТБО и ТПО.

Вариант № 2

1. Технические средства для сбора и вывоза ТБО.
2. Системы мониторинга полигона.
3. Выбор участка под полигон ТБО и основные требования к нему.
4. Санитарно-гигиенические требования к обустройству полигонов ТБО.
5. Закрытие полигона и передача участка под дальнейшее использование

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 биodeградации 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

7.2. 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 твёрдых 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> – 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/>.
- 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
- 4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва — .Режим доступа: <https://нэб.рф> . – 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/>. – Яз., англ.
- 7) Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/>. – 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> – Яз., англ.
- 9) American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society(Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about> – Яз., англ.
- 10) SAGE Premier[Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/> – 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». Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Классы опасности отходов. Основные методы подготовки твердых отходов	
Количество и нормы накопления ТБО	
Физические свойства ТБО. Методы сбора ТБО	
Источники возникновения твердых отходов при использовании минерального сырья	
Нормы накопления ТБО в жилом фонде.	
Состав проекта полигона, выбор участка под полигон и основные требования к нему	
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 лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы.

1. Оборудование химического факультета и Центра коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия»: Атомноабсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOPwavelV, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCH STA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2-FMC-50, Waters, США; Хромато-масс-спектрометр, 7820 Маэстро, США, Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США.
2. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
3. Весы теххимические Leki B5002.
4. Дистиллятор А-10.
5. Вытяжной шкаф
6. Сушильный шкаф
7. Муфельная печь
8. Установка для фотокаталитического окисления органических соединений
9. Титановые пластины
10. Набор лабораторной посуды.
11. Необходимые реактивы.