

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология получения материалов из техногенных 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

Махачкала, 2019

Рабочая программа дисциплины «Технология получения материалов из техногенных 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, Гасанова Ф.Г. 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 « ИЗ » 06 2019г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Технология получения материалов из техногенных отходов» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части 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 переработкой техногенных отходов, содержащие ценные компоненты, которые могут быть использованы в металлургии, химической промышленности и строительной индустрии как сырье для получения новой или дополнительной продукции.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК-9.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические 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 в академических часах 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							
		всего	из них						
		Лекци и	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
11	14 4	22	6		16			122	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология получения материалов из техногенных отходов» являются ознакомление магистров с основными источниками техногенных отходов при переработке сырья, существующими и разрабатываемыми методами переработки и использования вторичного техногенного сырья.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Технология получения материалов из техногенных отходов» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Для освоения теории и практики экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами необходимы знания полученных при изучении дисциплин «Общая химическая технология», «Техника защиты окружающей среды», «Промышленная экология», «Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающие химико-технологических систем».

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
ОПК-3	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знает: современные методы и оборудование применяемое в производственной и научно-исследовательской практике Умеет: использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов Владеет: навыками использования методов и средств научных исследований в области эксплуатации современного оборудования и приборов
ПК-9	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических	Знает: особенности оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов с целью повышения экономической эффективности процесса Умеет: подбирать критерий оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов и повышения экологической безопасности; анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго-ресурсосбережения;

	процессов, их экологической безопасности	Владеет: методами оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающие химико-технологических систем; навыками оценки экономической эффективности технологических процессов
--	--	---

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. Экологические проблемы комплексного использования сырья									
1	Характеристика и номенклатура отходов	11	1-4	2	4			30	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>			2	4			30	Коллоквиум
Модуль 2. Отходы как источник вторичного сырья									
1	Экологические и технологические аспекты утилизации отходов	11	5-9	2	6			28	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>			2	6			28	Коллоквиум
Модуль 3. Утилизация и использования отходов химических производств									
1	Утилизация и обработка химических отходов на предприятиях химической промышленности.	11	10-14	2	6			28	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2	6			28	Коллоквиум
Модуль 4. Подготовка к экзамену									
1	Подготовка к экзамену	11	16					36	экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>							36	экзамен
	ИТОГО:			6	16			122	экзамен

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Экологические проблемы комплексного использования

сырья

Тема 1. Характеристика и номенклатура отходов. Характеристика и номенклатура отходов минерально-сырьевого комплекса с учетом их использования в отраслях экономики. Формирование техногенных месторождений. Необходимость комплексного использования сырья. Основные виды промышленных отходов (шлаки, шламы, пыли, полупродукты), их состав, количество, направления использования и переработки. Вяжущие, наполнители строительных растворов, бетонов на основе металлургических шлаков.

Модуль 2. Отходы как источник вторичного сырья

Тема 2. Экологические и технологические аспекты утилизации отходов. Медицинские отходы и специфика их утилизации и обезвреживания. Резинотехнические отходы и возможные пути использования их материального и энергетического потенциала. Сельскохозяйственные отходы, в том числе запрещенные к использованию пестициды. Извлечение ценных компонентов из отходов машиностроения. Извлечение из отходов благородных металлов. Переработка отходов поликомпонентных сплавов, содержащих редкие и благородные металлы. Переработка дезактивированных катализаторов и электронного лома. Комплексное извлечение металлов из отходов. Технологические варианты утилизации отходов гальванических производств с регенерацией и селекцией ценных компонентов.

Модуль 3. Утилизация и использования отходов химических производств

Тема 3. Утилизация и обработка химических отходов на предприятиях химической промышленности. Обезвреживание и утилизация опасных органических отходов. Термические методы переработки супертоксиантов. Отечественная и зарубежная практика термической переработки отходов. Сжигание и термохимическое обезвреживание, каталитическое окисление, плазмохимическая деструкция отходов, пиролиз. Комплексные методы термической переработки отходов. Химические и биологические методы. Переработка отработанных катализаторов. Прочие технологии переработки, утилизации и обезвреживания отходов химической промышленности.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Экологические проблемы комплексного использования сырья

Тема 1. Характеристика и номенклатура отходов. Объем и порядок проведения лабораторных исследований промышленных отходов. Особенности производственного контроля при осуществлении отдельных видов деятельности в сфере обращения с промышленными отходами.

Модуль 2. Отходы как источник вторичного сырья

Тема 2. Экологические и технологические аспекты утилизации отходов. Утилизация отработанных свинцовых аккумуляторов. Переработка автомобильных шин с получением товарной продукции. Переработка гальваношламов.

Модуль 3. Утилизация и использования отходов химических производств.

Тема 3. Утилизация и обработка химических отходов на предприятиях химической промышленности. Возможные направления переработки и утилизации отходов производства серной кислоты. Методы термической переработки отходов. Химические и биологические методы переработки отходов.

5. Образовательные технологии

Проведение лекций в соответствии с тематическим планом. При изложении лекционного материала преподавателю рекомендуется использовать демонстративный материал в виде презентаций. Закрепление полученных теоретических знаний осуществляется на практических занятиях. Формы проведения практических занятий проводится преподавателем и может включать: деловые игры; решение ситуационных задач; разработка проекта; работа в группах.

При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

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. Занятия лекционного типа составляет 30% аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится 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 семинару.
4. Подготовка реферата.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к семинару	Конспектирование и проработка вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

2.	Подготовка реферата.	Прием рефератов и выступление с докладом	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.	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к семинару.
2. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос на практических занятиях, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выставлении модулей.

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

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

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
ОПК-3	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с	Знает: современные методы и оборудование применяемое в производственной и научно-исследовательской практике	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач профессиональной эксплуатации	Письменный опрос

	направлением и профилем подготовки	современного оборудования и приборов	
		Владеет: навыками использования методов и средств научных исследований в области эксплуатации современного оборудования и приборов	Мини-конференция
ПК-9	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Знает: особенности оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов с целью повышения экономической эффективности процесса	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: подбирать критерий оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов и повышения экологической безопасности; анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго-ресурсосбережения;	Письменный опрос
		Владеет: методами оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающие химико-технологических систем; навыками оценки экономической эффективности технологических процессов	Мини-конференция

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Характеристика и номенклатура отходов минерально-сырьевого комплекса.
2. Формирование техногенных месторождений.
3. Необходимость комплексного использования сырья
4. Анализ современных технологий переработки отходов.
5. Основные виды промышленных отходов, их состав и количество.
6. Вяжущие, наполнители строительных растворов, бетонов на основе металлургических шлаков.
7. Извлечение из отходов, переработка и использование тяжелых цветных металлов.
8. Экологические и технологические аспекты утилизации отходов потребления.
9. Медицинские отходы и специфика их утилизации и обезвреживания.
10. Резинотехнические отходы и возможные пути использования их материального и энергетического потенциала.
11. Сельскохозяйственные отходы, в том числе запрещенные к

использованию пестициды

12. Извлечение ценных компонентов из отходов машиностроения.
13. Извлечение из отходов благородных металлов.
14. Переработка отходов поликомпонентных сплавов, содержащих редкие и благородные металлы.
15. Переработка дезактивированных катализаторов и электронного лома.
16. Комплексное извлечение металлов из отходов. Прочие технологии и оборудование.
17. Технологические варианты утилизации отходов гальванических производств с регенерацией и селекцией ценных компонентов.
18. Обезвреживание и утилизация опасных органических отходов.
19. Термические методы переработки супертоксиантов.
20. Отечественная и зарубежная практика термической переработки отходов.
21. Сжигание и термохимическое обезвреживание, каталитическое окисление, плазмохимическая деструкция отходов, пиролиз.
22. Комплексные методы термической переработки отходов.
23. Химические и биологические методы.
24. Переработка отработанных катализаторов.
25. Прочие технологии переработки, утилизации и обезвреживания отходов химической промышленности.

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 - 10 баллов,
- активность на практических занятиях - 50 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 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. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: учеб. пособие / Хотунцев Ю.Л. - М.: Academia, 2004, 2002. - 478 с.
2. Хорошавин Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. - 220 с. - 978-5-7996-1747-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66561.html>

3. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы: учеб. пособие для студентов вузов / Дмитренко В.П., Сотникова Е.В. - Изд. 2-е, испр. - СПб., М.; Краснодар: Лань, 2014. - 363 с.

4. Фоменко, А.И. Технологии переработки техногенного сырья: монография / А.И. Фоменко. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 137 с.: ил. - Библиогр. с: 126 - 133. - ISBN 978-5-9729-251-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493762>

б) дополнительная литература:

1. Соколов Р.С. Химическая технология: учеб. пособие для вузов: В 2 т. Т.1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Соколов Р.С. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 366 с

2. Соколов Р.С. Химическая технология: Учеб. пособие для вузов: В 2 т. Т.2: Metallургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных металлов / Соколов Р.С. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 447 с

3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособия для сред. проф. образования / Константинов В.М., Челидзе Ю.Б.. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 207 с.

4. Соколов Л.И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов [Электронный ресурс]: монография/ Соколов Л.И. - Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2017. - 160 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69003.html>

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.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Характеристика и номенклатура отходов.	-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;
Основные виды промышленных отходов	
Анализ современных технологий переработки отходов	
Экологические и технологические аспекты утилизации отходов потребления.	
Технологические варианты утилизации отходов гальванических	
Комплексное извлечение металлов из отходов.	
Обезвреживание и утилизация опасных органических отходов.	
Комплексные методы термической переработки отходов.	

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 «Технология получения материалов из техногенных 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).

- Аудиторный класс.
- Компьютерный класс.
- Ноутбук, мультимедиа проектор для презентаций, экран.