

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения

_____ А.А. Уманский

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Комплексное использование сырья и отходов в современном
производстве

05.04.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Ресурсосбережение и утилизация
отходов»)

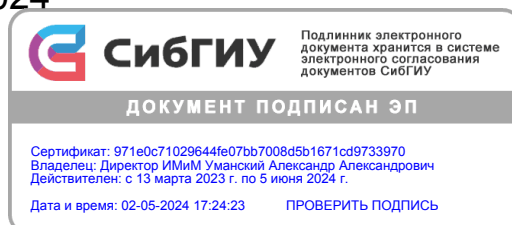
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основных видов сырья и топлива в технологических процессах различных отраслей промышленности и способов их подготовки с использованием отходов производства и потребления, технологий подготовки отходов к переработке, энергозатрат и материалосбережения при переработке техногенного и вторичного сырья.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование навыков экологически и экономически обоснованного выбора сырья для различных технологических процессов, в том числе техногенного и вторичного, а также методов его переработки с целью получения готовой продукции.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.04.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные проблемы экологии и природопользования;
- Ресурсо- и энергосбережение в современном производстве.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду;
- Воздействие технологических процессов на экологию и здоровье человека.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальные основы профессиональной	ОПК-3: Способен применять экологические	ОПК-3.2 Решает прикладные задачи профессиональной	– знать: цели и задачи профессиональной

деятельности	методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	деятельности	деятельности. – уметь: выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии их оценки..
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		60	60
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Цели и задачи рассматриваемой части курса (Обоснование необходимости вовлечения техногенного сырья в переработку. Термины и определения: отходы, вторичные ресурсы, ВМР

и ВЭР, вторичное сырье, техногенные ресурсы, техногенное сырье, техногенные образования, техногенные месторождения);

Раздел 2 Виды техногенного сырья и их классификация (Типы классификации отходов: химическая, отраслевая, по источникам образования, агрегатному состоянию, классам опасности и др. Классификация техногенных месторождений. Техногенные месторождения на территории промышленных регионов России. Современный уровень изученности техногенных месторождений черной металлургии и заскладированных в них отходов.);

Раздел 3 Методы оценки отходов. (Методы оценки отходов при выборе направления их использования: по токсичности, химико-минералогическому составу, объемам образования, агрегатному состоянию, технологическим свойствам. Оценочные схемы для выбора направлений использования минеральных отходов.);

Раздел 4 Нормативно-правовое обеспечение управления отходами. (Регламентация сбора и накопления отходов для использования в качестве вторичного сырья. Требования к транспортированию и трансграничным перемещениям отходов. Нормирование образования отходов и лимиты на их размещение. Платежи за размещение отходов и тарифы на обращение с твердыми коммунальными отходами. Лицензирование деятельности по обращению с отходами.);

Раздел 5 Технологические процессы, используемые при переработке отходов. (Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Смешение отходов. Физические методы сепарации отходов. Гидро- и аэродинамические процессы, используемые при переработке отходов.);

Раздел 6 Переработка отходов в металлургической промышленности. (Переработка в металлургии отходов металлов. Классификация металлургических шлаков и шламов. Характеристика и состав металлургических шлаков и шламов. Переработка и использование шлаков в металлургии. Грануляция шлаков. Использование шлаков в сельском хозяйстве. Использование металлургических шламов в агломерационном производстве. Брикетирование железосодержащих шламов. Использование отходов в производстве огнеупоров.);

Раздел 7 Комплексное использование отходов в строительной отрасли. (Источники образования золошлаковых отходов и пути их рационального использования. Характеристика зол и золошлаковых отходов. Использование золы при производстве пористых заполнителей, ячеистых бетонов, керамического кирпича. Вскрышные породы как сырье для производства керамики. Комплексное использование металлургических шлаков и нефелинового шлама в производстве портландцемента, вяжущих веществ. Использование в строительной отрасли отходов полимеров и древесных отходов. Использование

отходов в производстве керамзитобетона, газобетона, строительных растворов. Использование стекольных и керамических отходов. Использование бетонолома.);

Раздел 8 Переработка отходов в производстве цемента. (Технология производства цемента, характеристика сырья, топлива, оборудования, технологических режимов. Мировой опыт переработки отходов в цементной промышленности. Виды отходов, перерабатываемых в цементной промышленности, и требования к ним. Подготовка отходов к переработке в цементных печах. Способы подачи отходов в цементную печь. Влияние отходов на технико-экономические и экологические показатели цементного завода.);

Раздел 9 Технологии переработки отходов, содержащих нефтепродукты. (Источники и классификация нефтесодержащих отходов. Обезвоживание нефтесодержащих отходов. Сжигание нефтеотходов. Химическое обезвреживание нефтесодержащих отходов. Биохимическая обработка нефтесодержащих отходов. Регенерация отработанных минеральных масел. Утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение. Цели и задачи рассматриваемой части курса	1	
Раздел 2.	Виды техногенного сырья и их классификация	1	
Раздел 3.	Методы оценки отходов.	2	
Раздел 4.	Нормативно-правовое обеспечение управления отходами.	2	
Раздел 5.	Технологические процессы, используемые при переработке отходов.	2	
Раздел 6.	Переработка отходов в металлургической промышленности.	2	
Раздел 7.	Комплексное использование отходов в строительной отрасли.	2	
Раздел 8.	Переработка отходов в производстве цемента.	2	
Раздел 9.	Технологии переработки отходов, содержащих нефтепродукты.	2	

Итого:	16	0
---------------	-----------	----------

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 5.	1. Методы определения плотности и морфологического состава твёрдых отходов. 2. Выбор технологической схемы сортировки твёрдых отходов. 3. Расчёт материального баланса механизированной сортировки твёрдых отходов. 4. Оборудование для сортировки твёрдых отходов.	32	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8; Раздел 9.	1. Технологии производства железосодержащих брикетов для доменного производства на основе отходов. 2. Термические методы переработки отходов пластмасс. 3. Переработка отходов в агломерационном производстве. 4. Доменный процесс с	36	

	<p>использованием отходов пластмасс.</p> <p>5. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки конвертерных шлаков.</p> <p>6. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки доменных шлаков.</p> <p>7. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки доменных шламов.</p> <p>8. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки конвертерных шламов.</p> <p>9. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки отработанной углеродистой футеровки алюминиевых электролизеров.</p> <p>10. Обзор и анализ мирового опыта и технологий извлечения железа из хвостов магнитного обогащения железных руд.</p> <p>11. Обзор и анализ мирового опыта и технологий термической переработки отработанных автомобильных покрышек, в том числе в высокотемпературных металлургических агрегатах.</p> <p>12. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки золошлаковых отходов от сжигания углей.</p> <p>13. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки отходов от обогащения углей.</p> <p>14. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки отходов коксохимического производства.</p> <p>15. Обзор и анализ мирового</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>опыта и технологий переработки отходов от производства ферросплавов.</p> <p>16. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки древесных отходов.</p> <p>17. Обзор и анализ мирового опыта переработки отходов в цементной промышленности.</p> <p>18. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки нефтесодержащих отходов.</p> <p>19. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки отходов стекла.</p> <p>20. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки шламов электросталеплавильного производства.</p> <p>21. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки отходов от очистки городских сточных вод.</p> <p>22. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки отходов от строительства и сноса зданий.</p> <p>23. Переработка отходов ферросплавной промышленности в черной металлургии.</p> <p>24. Обзор и анализ мирового опыта и технологий переработки отработанного электрического и электронного оборудования.</p> <p>25. Высокотемпературные методы переработки твердых бытовых отходов, в том числе металлургические.</p> <p>26. Огнеупоры и теплоизоляционные материалы на основе техногенного сырья.</p>		
Итого:		36	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала.	4	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		132	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Черепанов, К. А. Комплексная переработка и использование твердых дисперсных отходов в металлургии : учебное пособие для вузов / К. А. Черепанов ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2001. – 214 с.;

2 Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие / О. А. Гальблауб. – Казань : КНИТУ, 2017. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-

2322-3. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223223.html>
(дата обращения: 22.03.2024);

3 Перегудов, Ю. С. Комплексное использование сырья и утилизация отходов : учебное пособие / Ю. С. Перегудов. – Воронеж : ВГУИТ, 2018. – 71 с. – ISBN 978-5-00032-313-7. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000323137.html> (дата обращения: 22.03.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;

- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- Р7-Офис;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 05.04.06 «Экология и природопользование».

Составитель(и):

старший преподаватель Медведская Елена Васильевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Комплексное использование сырья и отходов в современном производстве»

по направлению подготовки (специальности)

05.04.06 «Экология и природопользование»

(направленность (профиль): «Ресурсосбережение и утилизация отходов»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основных видов сырья и топлива в технологических процессах различных отраслей промышленности и способов их подготовки с использованием отходов производства и потребления, технологий подготовки отходов к переработке, энергозатрат и материалосбережения при переработке техногенного и вторичного сырья.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование навыков экологически и экономически обоснованного выбора сырья для различных технологических процессов, в том числе техногенного и вторичного, а также методов его переработки с целью получения готовой продукции.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.04.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные проблемы экологии и природопользования;
- Ресурсо- и энергосбережение в современном производстве.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду;
- Воздействие технологических процессов на экологию и здоровье человека.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2 Решает прикладные задачи профессиональной деятельности	– знать: цели и задачи профессиональной деятельности. – уметь: выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии их оценки..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		60	60
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение. Цели и задачи рассматриваемой части курса (Обоснование необходимости вовлечения техногенного сырья в переработку. Термины и определения: отходы, вторичные ресурсы, ВМР

и ВЭР, вторичное сырье, техногенные ресурсы, техногенное сырье, техногенные образования, техногенные месторождения);

Раздел 2 Виды техногенного сырья и их классификация (Типы классификации отходов: химическая, отраслевая, по источникам образования, агрегатному состоянию, классам опасности и др. Классификация техногенных месторождений. Техногенные месторождения на территории промышленных регионов России. Современный уровень изученности техногенных месторождений черной металлургии и заскладированных в них отходов.);

Раздел 3 Методы оценки отходов. (Методы оценки отходов при выборе направления их использования: по токсичности, химико-минералогическому составу, объемам образования, агрегатному состоянию, технологическим свойствам. Оценочные схемы для выбора направлений использования минеральных отходов.);

Раздел 4 Нормативно-правовое обеспечение управления отходами. (Регламентация сбора и накопления отходов для использования в качестве вторичного сырья. Требования к транспортированию и трансграничным перемещениям отходов. Нормирование образования отходов и лимиты на их размещение. Платежи за размещение отходов и тарифы на обращение с твердыми коммунальными отходами. Лицензирование деятельности по обращению с отходами.);

Раздел 5 Технологические процессы, используемые при переработке отходов. (Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Смешение отходов. Физические методы сепарации отходов. Гидро- и аэродинамические процессы, используемые при переработке отходов.);

Раздел 6 Переработка отходов в металлургической промышленности. (Переработка в металлургии отходов металлов. Классификация металлургических шлаков и шламов. Характеристика и состав металлургических шлаков и шламов. Переработка и использование шлаков в металлургии. Грануляция шлаков. Использование шлаков в сельском хозяйстве. Использование металлургических шламов в агломерационном производстве. Брикетирование железосодержащих шламов. Использование отходов в производстве огнеупоров.);

Раздел 7 Комплексное использование отходов в строительной отрасли. (Источники образования золошлаковых отходов и пути их рационального использования. Характеристика зол и золошлаковых отходов. Использование золы при производстве пористых заполнителей, ячеистых бетонов, керамического кирпича. Вскрышные породы как сырье для производства керамики. Комплексное использование металлургических шлаков и нефелинового шлама в производстве портландцемента, вяжущих веществ. Использование в строительной отрасли отходов полимеров и древесных отходов. Использование

отходов в производстве керамзитобетона, газобетона, строительных растворов. Использование стекольных и керамических отходов. Использование бетонолома.);

Раздел 8 Переработка отходов в производстве цемента. (Технология производства цемента, характеристика сырья, топлива, оборудования, технологических режимов. Мировой опыт переработки отходов в цементной промышленности. Виды отходов, перерабатываемых в цементной промышленности, и требования к ним. Подготовка отходов к переработке в цементных печах. Способы подачи отходов в цементную печь. Влияние отходов на технико-экономические и экологические показатели цементного завода.);

Раздел 9 Технологии переработки отходов, содержащих нефтепродукты. (Источники и классификация нефтесодержащих отходов. Обезвреживание нефтесодержащих отходов. Сжигание нефтеотходов. Химическое обезвреживание нефтесодержащих отходов. Биохимическая обработка нефтесодержащих отходов. Регенерация отработанных минеральных масел. Утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Медведская Елена Васильевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).