

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор НГТУ

А.А. Батаев

2017 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальности

**25.00.36 – Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности и
металлургии)**

по техническим наукам

Новосибирск

2017

Дополнительная программа к программе-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.36 «Геоэкология» по техническим наукам составлена для специальной подготовки аспирантов к решению экологических задач в горно-перерабатывающей промышленности и металлургии.

Программу составил:

Зав. кафедрой инженерных проблем экологии НГТУ

д.т.н., профессор



В.В. Ларичкин

Программа обсуждена и одобрена

Ученым советом факультета летательных аппаратов

протокол № 2 от « 20 » марта 2017 г.

Председатель Ученого совета ФЛА

д.т.н., профессор



С.Д. Саленко

Ответственный за основную образовательную программу

д.т.н., профессор



В.В. Ларичкин

ВВЕДЕНИЕ

В основу дополнительной программы к программе-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.36 «Геоэкология» по техническим наукам, положены вопросы специальной подготовки аспирантов направленные на знание экологических проблем и современных способов их решения в горно-перерабатывающей промышленности и металлургии.

1. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ УГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

1.1 Свойства зол и шлаков ТЭС. Экологические проблемы.

Условия получения зол и шлаков (ЗШО) на угольных электростанциях. Основные типы зол уноса и нормативные документы. Химический и фазовый состав каменноугольных и бурогоугольных зол. Морфология золных частиц. Компоненты зол уноса (ценосферы и магнитосферы).

Экологические проблемы, связанные с продуктами сжигания углей. Атмосферные выбросы. Проблемы золоотвалов. Проблема радиоактивности.

1.2 Утилизация золошлаковых отходов в различных отраслях

1.2.1 Использование зол и шлаков в строительной отрасли.

Классификация и нормативные требования к качеству ЗШО как сырья для строительной индустрии. Переработка и улучшение зол уноса.

Технологии получения вяжущих на основе ЗШО. Отходы угледобычи как сырьё для производства портландцемента.

Золошлаковые отходы как компонент бетонных смесей и изделий на их основе.

Состав и свойства тяжёлых бетонных смесей. Требования, предъявляемые к сухим компонентам бетонных смесей. Нормируемые свойства бетонных смесей и методы испытаний изделий на их основе. Технологии вовлечения технологических отходов в состав бетонных смесей.

Технологии производства тротуарного камня и зольного щебня. Вибропрессование: достоинства и недостатки, необходимое оборудование, номенклатура изделий. Вибролитье: достоинства и недостатки, необходимое оборудование, номенклатура изделий.

Технологии получения искусственных пористых заполнителей.

1.2.2 Технологии получения глазурей и эмалей на основе ЗШО.

1.2.3 Технологии утилизации ЗШО в стеклокерамическое производство.

1.2.4 Технологии утилизации отходов горноперерабатывающей промышленности, металлургии и ЗШО в дорожном строительстве.

1.2.5 Технологии утилизации золошлаковых отходов в сельском хозяйстве.

1.2.5 Технологии утилизации золошлаковых отходов при рекультивации нарушенных ландшафтов.

1.2.6 Технологии использования золошлаковых отходов как сырья для получения редких металлов. Экономическая оценка.

2. ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2.1 Структура и свойства силикатных красок и их компонентов

Жидкое силикатное стекло: структура, промышленное производство и свойства. Наиболее распространенные пигменты: основные свойства и технологии получения. Нормируемые свойства лакокрасочных пленок и методы испытаний. Классификация аддитивов силикатных красок и их роль в лакокрасочной композиции.

2.2 Механизмы образования и нанесения лакокрасочных покрытий

Основные стадии твердения лакокрасочных материалов на основе силикатных связующих (жидких стекол). Технологии нанесения силикатных покрытий на различные поверхности. Технологии получения сухой части силикатных красок.

2.3 Применение силикатных красок в различных отраслях народного хозяйства

Применение силикатных красок для антисептической обработки помещений. Огнезащита изделий и конструкций при помощи силикатных лакокрасочных композиций: состав, технологии производства, огнезащитные свойства. Опыт применения силикатных лакокрасочных материалов в народном хозяйстве.

3. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ

3.1 Технологическая схема установки для переработки металлургических шлаков в щебень с отделением металла.

3.2 Технология производства плавящего цементного клинкера на основе окисленных сталеплавильных шлаков высокой основности. Экологические преимущества.

3.3 Технологии утилизации жидких шлаков цветной металлургии для производства шлаколитой товарной продукции: деталей отделки туннелей, утяжелителей для магистральных трубопроводов, изделий для химической, металлургической и строительной промышленности.

3.4 Технологии переработки отвальных шлаков электрометаллургического производства марочных сталей.

3.5 Технологический процесс глубокой переработки шлака металлургического производства путем отделения из него качественных элементов с дальнейшим их использованием.

4. Список литературы

Основная литература

1. Зырянов В.В., Зырянов Д.В. Зола уноса – техногенное сырьё. – М.: ООО «ИПЦ Маска», 2009. – 320 с.
2. Загороднюк Л.Х. Углеотходы Экибастуза – ценное сырьё для производства вяжущих: монография / Л.Х. Загороднюк, И.Г. Лугинина. - Белгород: Изд. БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – 131 с.
3. Бернацкий А.Ф. Технология получения теплоизолирующих материалов на основе золошлаковых материалов и оценка экономической эффективности производства. – Новосибирск. – Изд. НГАСУ (Сибстрин), 2008.
4. Ресурсосберегающая технология комплексного использования золоотходов при производстве легкого бетона / Пулатов З., Искандарова М., Ганиев Х. и др. // Композиционные материалы / Ташкент. - 2010. - N 3(40). - С.36-39.
5. Соловьев Л.П., Пронин В.А. Утилизация зольных отходов тепловых электростанций // Современ. наукоемкие технологии. - 2011. - N 3. - С.40-42.
6. Перспективные технологии удаления, складирования и использования золошлаков ТЭС / Б.Л. Вишня, В.М. Уфимцев, Ф.Л. Капустин. Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2006. – 156 с.
7. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, А. П. Дорошкевич и др. – Екатеринбург.: УГТУ-УПИ, 2005. – 700 с.
8. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие / А.С. Тимонин ; Моск. гос. ун-т инж. экологии.- Калуга : Изд-во Н.Бочкаревой, 2003. - Т.3. - 1020 с.

Дополнительная литература

1. Айлер Р., Химия кремнезема /пер. с англ., в 2-х частях. - М., 1982. – 416 с., 712 с.
2. Климанова Е. А., Барщевский Ю. А., Жилкин И. Я., Силикатные краски, М., 1968. – 86 с.
3. Рапацкая Л.А., Романов И.А. Состав, типы и применение золошлаковых отходов Иркутской ТЭЦ // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири: матер.науч. конф., посвящ. 120-летию основания ТГУ, Томск, 1-4 апр. 1998 г. Т.4. - Томск, 1998. - С. 206-208.
4. Фахратов М. Эффективная технология использования промышленных отходов в производстве бетона и железобетона // Строительные материалы. - 2003. - №12. - С. 48-49.
5. Агафонов Г. И., Безгузикова И. А., Ицко Э. Ф., Силикатные лакокрасочные материалы. - М., 1989 – 46 с.
6. Карасев К.И., Ябко В.М., Силикатные и цементные краски в отделке зданий г. Москвы. - М., 1966. - 72 с.
7. Гринин А.С, Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. — М.: Фаир-Пресс, 2002. — 336 с.
8. Расстегаева Л.Н., Носов Е.А. Свойства армированных асфальтобетонов, приготовленных на основе шлаковых и природных минеральных материалов // Автотранспортный комплекс. Проблемы и перспективы развития: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Москва, 11 дек. 2000 г. - М.: МАДИ (ТУ), 2000. - С. 210-212.

9. Волженский А.В., Буров Ю.С., Виноградов Б.Н., Гладких К.В. Бетоны и изделия на шлаковых и зольных цементах. М.: Госстройиздат, 1963г. — 362 с..
10. Шпирт М.Я. Утилизация отходов, добыча и переработка твёрдых горючих ископаемых. М.: Недра, 1986. – 382 с.
11. Сухие смеси на основе высококальциевой золы ТЭЦ / Музалевская Н.В., Овчаренко Г.И., Алексеенко В.В. и др. // Перспективы развития строительного материаловедения: энерго- и ресурсосбережение в строительстве. - Челябинск: РЕКПОЛ, 2011. - С.7-9.
12. Черепанов К.А., Черныш Г.И., Линельт В.М., Сухарев Ю.И. Утилизация вторичных материальных ресурсов в металлургии: Учебное пособие для вузов. М.: Металлургия. 1994.
13. Панфилов М.И., Школьник Я.И. «Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии», М.: Металлургия, 1987. - 238 с.
14. ГОСТ 344-83 Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства, М.: Издательство стандартов, 1985. - 17с.
15. Горшков В.С., Александров С.Е. Комплексная переработка и использование металлургических шлаков в строительстве Издательство: М.: Стройиздат, 1985. – 350 с.
16. Романенко А.Г. Металлургические шлаки. М.: Металлургия, 1997. - 197с.
17. Довгополов В. И. Использование шлаков черной металлургии. -М: «Металлургия», 1978. - 234 с.

5. Правила аттестации аспирантов по дисциплине

При аттестации используются контролирующие материалы, образцы которых приведены в п. 6. Экзамен проводится в устной форме по билетам в присутствии, как минимум трёх членов экзаменационной комиссии. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Вопросы берутся из разных разделов дополнительной программы к программному минимуму кандидатского экзамена.

Оценка ответов аспирантов производится по 4-х уровневой шкале. Критерии оценки знаний претендентов на получение ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 25.00.36 – Геоэкология (технические науки) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценки ответов аспирантов

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none">1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы кандидатского минимума.2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала.3. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.4. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	<ol style="list-style-type: none">1. Раскрыто содержание материала в объёме программы кандидатского минимума.2. В основном правильно даны определения, понятия.3. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.5. Практические навыки нетвёрдые
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.2. Определения и понятия даны нечётко.3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах.5. Практические навыки слабые.
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.3. Допущены грубые ошибки в определениях.4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

6. Контролирующие материалы для аттестации аспирантов по дисциплине

Примеры билетов к экзамену по дисциплине.

Билет №Д1

1. Химический и фазовый состав каменноугольных и бурогоугольных зол. Морфология зольных частиц. Компоненты зол уноса (ценосферы и магнитосферы)
2. Технологии утилизации золошлаковых отходов при рекультивации нарушенных ландшафтов.

Билет №Д2

1. Экологические проблемы, связанные с продуктами сжигания углей. Атмосферные выбросы. Проблемы золоотвалов. Проблема радиоактивности.
2. Жидкое силикатное стекло: структура, промышленное производство и свойства. Наиболее распространенные пигменты: основные свойства и технологии получения. Нормируемые свойства лакокрасочных пленок и методы испытаний.

Билет №Д3

1. Классификация и нормативные требования к качеству ЗШО как сырья для строительной индустрии. Переработка и улучшение зол уноса.
2. Основные стадии твердения лакокрасочных материалов на основе силикатных связующих (жидких стекол). Технологии нанесения силикатных покрытий на различные поверхности. Технологии получения сухой части силикатных красок.

Билет №Д4

1. Технологии производства тротуарного камня и зольного щебня. Вибропрессование: достоинства и недостатки, необходимое оборудование, номенклатура изделий. Вибролитье: достоинства и недостатки, необходимое оборудование, номенклатура изделий.
2. Технология производства плавящего цементного клинкера на основе окисленных сталеплавильных шлаков высокой основности. Экологические преимущества.

Билет №Д5

1. Технологии утилизации золошлаковых отходов в сельском хозяйстве.
2. Технологический процесс глубокой переработки шлака металлургического производства путем отделения из него качественных элементов с дальнейшим их использованием.

Билет №Д5

1. Золошлаковые отходы как компонент бетонных смесей и изделий на их основе. Состав и свойства тяжёлых бетонных смесей.
2. Технологии утилизации отходов горноперерабатывающей промышленности, металлургии и ЗШО в дорожном строительстве.