


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель программы
аспирантуры
доцент В.Ю.Бажин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ПИРОМЕТАЛЛУРГИИ**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.3. Информационные технологии и телекоммуникации
Научная специальность:	2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Направленность (профиль):	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	д.т.н., доцент В.Ю. Бажин

Санкт-Петербург

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины «Цифровая трансформация в пиromеталлургии» и предназначены для самостоятельного изучения обучающимися.

Цели дисциплины:

Формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний об общих закономерностях, определяющих условия функционирования пиromеталлургических процессов и методах их контроля и управления. Основные методы и технические средства для измерения и контроля основных технологических параметров процессов в пиromеталлургии.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование представления об основных закономерностях термодинамики и кинетики процессов, протекающих в основных технологических аппаратах пиromеталлургических производств, и методах математического описания пиromеталлургических агрегатов;
- формирование представления о методах контроля и регулирования основных технологических параметров при переработке природного сырья пиromеталлургическими способами;
- формирование представления о применении законов химической кинетики и термодинамики для определения оптимального управления высокотемпературными металлургическими процессами;
- формирование навыков экспериментального определения статических и динамических характеристик основных пиromеталлургических агрегатов;
- подготовка аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении конкретных фундаментальных и прикладных исследований и разработок инженерных основ инновационных технологий.



СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»

Тема 1. Автоматизация процессов в кипящем слое

Цели и задачи занятия:

Метод переработки в кипящем слое. Классификация технологических процессов. Обобщающие постановки задачи управления. Особенности статических и динамических свойств процессов в кипящем слое. Структурные схемы автоматического управления экзотермическими процессами в кипящем слое. Оптимизация процесса.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Схема автоматического регулирования.
2. Регулируемые величины.
3. Возможные колебания величин.
4. Принцип регулирования.
5. Типы автоматических регуляторов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-4];

дополнительная: [1-2].

Тема 2. Автоматизация процессов в трубчатых вращающихся печах

Цели и задачи занятия:

Классификация технологических процессов. Постановки задачи управления. Особенности статических и динамических свойств процессов в трубчатых вращающихся печах. Структурные схемы автоматического управления. Локальные системы автоматического регулирования. Автоматизация печей глиноземного производства. Оптимизация процессов.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Схема автоматического регулирования.
2. Регулируемые величины.



3. Возможные колебания величин.
4. Принцип регулирования.
5. Типы автоматических регуляторов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-4];

дополнительная: [1-2].

Тема 3. Автоматизация процессов конвертирования

Цели и задачи занятия:

Назначение горизонтальных конвертеров. Принципиальная схема автоматизации конвертера. Переработка шлаков во фьюминг-печи.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Схема автоматического регулирования.
2. Регулируемые величины.
3. Возможные колебания величин.
4. Принцип регулирования.
5. Типы автоматических регуляторов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-4];

дополнительная: [1-2].

Тема 4. Автоматизация процессов плавки в шахтных печах

Цели и задачи занятия:

Назначение шахтных печей. Постановки задачи управления. Особенности статических и динамических свойств процессов в трубчатых вращающихся печах. Структурные схемы автоматического управления. Локальные системы автоматического регулирования. Автоматизация печей глиноземного производства. Оптимизация процессов.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Схема автоматического регулирования.

--	--	--

2. Регулируемые величины.
3. Возможные колебания величин.
4. Принцип регулирования.
5. Типы автоматических регуляторов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-4];

дополнительная: [1-2].

Тема 5. Автоматизация процессов плавки в пламенных печах

Цели и задачи занятия:

Назначение пламенных печей. Особенности статических и динамических свойств процессов отражательной плавки. Системы автоматического управления. Блок-схема системы автоматического управления кислородно-взвешенной плавки.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Схема автоматического регулирования.
2. Регулируемые величины.
3. Возможные колебания величин.
4. Принцип регулирования.
5. Типы автоматических регуляторов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-4];

дополнительная: [1-2].

Тема 6. Автоматизация электротермических процессов

Цели и задачи занятия:

Назначение электроплавки. Принципиальная схема автоматизации электротермической печи для плавки агломерата. Индукционные печи.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Схема автоматического регулирования.



2. Регулируемые величины.
3. Возможные колебания величин.
4. Принцип регулирования.
5. Типы автоматических регуляторов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-4];

дополнительная: [1-2].

ЛИТЕРАТУРА КО ВСЕМ ТЕМАМ

Основная:

1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014

Электронная ссылка:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=427985

2. Горенский, Б. М. Информационные технологии в цветной металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. М. Горенский, О. В. Кирякова, С. В. Ченцов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012

Электронная ссылка: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442092>

3. Моделирование процессов и объектов в металлургии: Учебник / И.О. Леушин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013

Электронная ссылка: <http://znanium.com/bookread2.php?book=401597>

4. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013

Электронная ссылка: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363591>



Дополнительная:

1. Цифровая трансформация в пирометаллургии и производств на основе интеллектуальных систем [Электронный ресурс/ Электронный ресурс] : монография / Э. Д. Кадыров. – СПб. : СПГГИ, 2011. – 105 с.

Электронная ссылка:

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088022%2F%D0%9A%2013%2D308626<.>

2. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебно–практическое пособие [Электронный ресурс]/ В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. – Москва ; Вологда : Инфра–Инженерия, 2017. – 233 с.

Электронная ссылка:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466931

