Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование фабрик по производству окатышей

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:58:40 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Формирование у обучающихся знаний о техническом обеспечении технологических вариантов производства железорудных окатышей и навыков расчета оборудования для окускования железорудных материалов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование знаний о технологических особенностях и техническом обеспечении производства железорудных окатышей;;
– формирование навыков расчета материального баланса фабрик по производству железорудных окатышей и параметров оборудования для их производства.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Зеленая повестка и ESG;
– Материаловедение;
– Теплотехника;
– Термодинамика и кинетика металлургических процессов;
– Основы производства и обработки металлов;
– Экологические аспекты металлургического производства.

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

– Теория и технология подготовки сырья;
– Теория и технология производства чугуна;
– Эксплуатация доменных печей;
– Конструкции агрегатов аглодоменного производства;
– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Перспективные направления развития металлургии чугуна;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Электрометаллургия стали;
– Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: основные разновидности и принципы работы оборудования для производства окатышей;. – уметь: анализировать технологические варианты и технические характеристики оборудования для производства окатышей;. – владеть: навыками расчета параметров оборудования для производства окатышей..
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: разновидности современного оборудования для производства железорудных окатышей;. – уметь: анализировать, обосновывать и осуществлять выбор оборудования производственных цехов для производства окатышей;. – владеть: навыками расчета технологических параметров производственных

			цехов для производства железорудных окатышей..
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию для производства железорудных окатышей;. – уметь: использовать современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию цехов для производства окатышей;. – владеть: навыками технико-экономического анализа технологических процессов и технического обеспечения производства железорудных окатышей..

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***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*

зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***51***	*51*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***45***	*45*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Оборудование горно-обогатительных комбинатов для подготовки рудных материалов (Характеристика руд. Подготовка железных руд к окускованию. Дробление рудных материалов на фракции. Обогащение железных руд. Усреднение железных руд. Усреднительные склады.);

Раздел 2 Общие вопросы производства железорудных окатышей (Основные этапы развития техники и технологии производства железорудных окатышей. Получение сырых окатышей. Упрочнение окатышей. Обжиговые агрегаты и технико-экономические показатели их работы. Проблема производства офлюсованных окатышей. Оценка эффективности использования окатышей вместо офлюсованного агломерата.);

Раздел 3 Процессы, происходящие при нагреве окатышей (Строение и свойства твердых фаз. Структура и свойства оксидов железа. Сушка окатышей. Процессы разложения гидратов и карбонатов. Процессы окисления оксидов железа. Твердофазные реакции.);

Раздел 4 Закономерности упрочнения окатышей при высокотемпературном обжиге в отсутствие жидкой фазы (Обжиг окатышей, как частный случай процесса спекания. Общие положения теории спекания. Возможные механизмы переноса вещества в область контакта. Рекристаллизация. Исследование кинетики и механизма спекания при обжиге окатышей.);

Раздел 5 Расплавы и их роль в процессах упрочнения (Общие вопросы жидкофазного спекания. Основные элементы теории оксидных расплавов. Вязкость и поверхностное натяжение оксидных расплавов. Смачивание. Изменение плотности при жидкофазном спекании. Влияние расплава на размер зерен. Влияние свойств расплава на процесс обжига двухслойных окатышей.);

Раздел 6 Влияние различных факторов на прочность окатышей (Прочность окатышей и методы ее определения. Влияние режима обжига. Влияние химического и гранулометрического состава шихты. Связь прочности окатышей с их структурой.);

Раздел 7 Оборудование фабрик для производства окатышей (Структура и технологические операции фабрики по производству окатышей. Оборудование для получения сырых окатышей. Оборудование для обжига сырых окатышей. Оборудование для охлаждения окатышей.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Оборудование горно-обогатительных комбинатов для подготовки рудных материалов	4	
Раздел 2.	Общие вопросы производства железорудных окатышей	6	
Раздел 3.	Процессы, происходящие при нагреве окатышей	4	
Раздел 4.	Закономерности упрочнения окатышей при высокотемпературном обжиге в отсутствие жидкой фазы	4	
Раздел 5.	Расплавы и их роль в процессах упрочнения	4	
Раздел 6.	Влияние различных факторов на прочность окатышей	4	
Раздел 7.	Оборудование фабрик для производства окатышей	6	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Расчет мощности привода вращения мельницы.	2	
Раздел 1.	Расчет показателей усреднения сырья.	2	
Раздел 1.	Расчет влияния гранулометрического	2	

	состава шихтовых материалов и параметров работы окомкователя на качество окомкования шихты.		
Раздел 2.	Расчет баланса продуктов спекания.	2	
Раздел 3.	Расчет материального и теплового баланса процессов окускования.	2	
Раздел 7.	Расчет мощности привода чашевого окомкователя.	2	
Раздел 7.	Расчет параметров качающегося укладчика.	2	
Раздел 7.	Определение мощности электродвигателя привода вращения охладителя.	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение	6	

	тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	9	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**96**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Экология металлургического производства: Материальные и топливные ресурсы металлургии : учебное пособие / Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф., Черноусов П.И. [и др.]. – Москва : МИСиС, 2003. – 76 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_269.html (дата обращения: 14.08.2023);

2 Шур, И.А. Машины и агрегаты металлургического производства. Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов к плавке : учебно-методическое пособие / Шур И.А., Чиченев Н.А., Горбатюк С.М. – Москва : МИСиС, 2009. – 104 с. – ISBN 978-5-87623-271-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876232717.html (дата обращения: 14.08.2023);

3 Журавлев, Ф. М. Совершенствование технологии производства окатышей и нового железорудного сырья для современной доменной плавки. В 2 т. Т. 1. Теория, технология и оборудование подготовки шихт и их окомкования в производстве окатышей / Ф. М. Журавлев, В. П. Лялюк, Н. И. Ступник [и др.]. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 332 с. – ISBN 978-5-9729-0455-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904556.html (дата обращения: 14.08.2023);

4 Юсфин, Ю. С. Промышленность и окружающая среда : учебник для вузов / Ю.С. Юсфин, Л.И. Леонтьев, П.И. Черноусов. – Москва : Академкнига, 2002. – 469 с. : ил.;

5 Сырье для черной металлургии : справочник : в 2 т. Т.1 : Производство окускованного сырья для черной металлургии(сырье, технологии, оборудование, метрология) / под ред. В.М. Чижиковой. – Москва : Машиностроение-1, 2001. – 895 с. : ил.;

6 Юсфин, Ю. С. Управление окускованием железорудных материалов : учеб. пособие для вузов / под ред. Ю.С. Юсфина. – Москва : Металлургия, 1990. – 280 с.;

7 Производство агломерата и окатышей : справочник / под ред. Ю.С. Юсфина. – Москва : Металлургия, 1984. – 213 с.;

8 Ладыгичев, М. Г. Сырье для черной металлургии : справочник : в 2 т. Т.2 : Экология металлургического производства / под ред. В.М. Чижиковой. – Москва : Теплоэнергетик, 2002. – 448 с. : ил.;

9 Лисиенко, В. Г. Подготовка рудного сырья : справочно-учебное пособие. Т. 1 / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев. – Москва : Теплотехник, 2010. – 208 с. : ил.;

10 Лисиенко, В. Г. Подготовка рудного сырья : справочно-учебное пособие. Т. 2 / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев. – Москва : Теплотехник, 2010. – 187 с. : ил.

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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

6 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;

7 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;

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

9 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;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

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), оснащенную персональными компьютерами;
- 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) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Фейлер Сергей Владимирович (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Оборудование фабрик по производству окатышей»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Формирование у обучающихся знаний о техническом обеспечении технологических вариантов производства железорудных окатышей и навыков расчета оборудования для окускования железорудных материалов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование знаний о технологических особенностях и техническом обеспечении производства железорудных окатышей;;
– формирование навыков расчета материального баланса фабрик по производству железорудных окатышей и параметров оборудования для их производства.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Зеленая повестка и ESG;
– Материаловедение;
– Теплотехника;
– Термодинамика и кинетика металлургических процессов;
– Основы производства и обработки металлов;
– Экологические аспекты металлургического производства.

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

– Теория и технология подготовки сырья;
– Теория и технология производства чугуна;
– Эксплуатация доменных печей;
– Конструкции агрегатов аглодоменного производства;

– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Перспективные направления развития металлургии чугуна;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Электрометаллургия стали;
– Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: основные разновидности и принципы работы оборудования для производства окатышей;. – уметь: анализировать технологические варианты и технические характеристики оборудования для производства окатышей;. – владеть: навыками расчета параметров оборудования для производства окатышей..
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: разновидности современного оборудования для производства железорудных окатышей;. – уметь: анализировать, обосновывать и

			осуществлять выбор оборудования производственных цехов для производства окатышей;. – владеть: навыками расчета технологических параметров производственных цехов для производства железорудных окатышей..
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию для производства железорудных окатышей;. – уметь: использовать современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию цехов для производства окатышей;. – владеть: навыками технико-экономического анализа технологических процессов и технического обеспечения производства железорудных окатышей..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***51***	*51*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***45***	*45*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Оборудование горно-обогатительных комбинатов для подготовки рудных материалов (Характеристика руд. Подготовка железных руд к окускованию. Дробление рудных материалов на фракции. Обогащение железных руд. Усреднение железных руд. Усреднительные склады.);

Раздел 2 Общие вопросы производства железорудных окатышей (Основные этапы развития техники и технологии производства железорудных окатышей. Получение сырых окатышей. Упрочнение окатышей. Обжиговые агрегаты и технико-экономические показатели их работы. Проблема производства офлюсованных окатышей. Оценка эффективности использования окатышей вместо офлюсованного агломерата.);

Раздел 3 Процессы, происходящие при нагреве окатышей (Строение и свойства твердых фаз. Структура и свойства оксидов железа. Сушка окатышей. Процессы разложения гидратов и карбонатов. Процессы окисления оксидов железа. Твердофазные реакции.);

Раздел 4 Закономерности упрочнения окатышей при высокотемпературном обжиге в отсутствие жидкой фазы (Обжиг окатышей, как частный случай процесса спекания. Общие положения теории спекания. Возможные механизмы переноса вещества в область контакта. Рекристаллизация. Исследование кинетики и механизма спекания при обжиге окатышей.);

Раздел 5 Расплавы и их роль в процессах упрочнения (Общие вопросы жидкофазного спекания. Основные элементы теории оксидных расплавов. Вязкость и поверхностное натяжение оксидных расплавов. Смачивание. Изменение плотности при жидкофазном спекании. Влияние расплава на размер зерен. Влияние свойств расплава на процесс обжига двухслойных окатышей.);

Раздел 6 Влияние различных факторов на прочность окатышей (Прочность окатышей и методы ее определения. Влияние режима

обжига. Влияние химического и гранулометрического состава шихты. Связь прочности окатышей с их структурой.);

Раздел 7 Оборудование фабрик для производства окатышей (Структура и технологические операции фабрики по производству окатышей. Оборудование для получения сырых окатышей. Оборудование для обжига сырых окатышей. Оборудование для охлаждения окатышей.).

6 Составитель(и):

доцент Фейлер Сергей Владимирович (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).