

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет

горно-металлургической промышленности и
строительства

Кафедра

металлургических технологий



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Бескоксовая металлургия

(наименование дисциплины)

22.03.02 Металлургия

(код, наименование направления)

Металлургия черных металлов

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Бескоксовая металлургия» является изучение теоретических основ получения чугуна и стали без использования кокса.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ процессов бескоксовой металлургии;
- изучение требований к железорудному сырью и топливу-восстановителю, применяемых в процессах бескоксовой металлургии;
- решение задач выбора и обоснования эффективных методов организации производства.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-6) и профессиональной компетенции (ПК-1) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в элективную часть Блока 1 «Элективные дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Металлургия черных металлов».

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Основы производства чугуна и стали», «Моделирование процессов и объектов».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Студенческая научно-исследовательская работа».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с проектированием технологических процессов и оборудования.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере электрометаллургических процессов и агрегатов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

- при очной форме обучения – лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.);

- при заочной форме обучения – лекционные (4 ак.ч.), лабораторные (2 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (170 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Бескоксовая металлургия» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основы экологии, безопасности жизнедеятельности, охраны труда, производственной безопасности и технологических процессов. ОПК-6.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом эффективности и безопасности технологических процессов. ОПК-6.3 Владеет навыками обоснования выбора технологических процессов с учетом их эффективности, производственной и экологической безопасности.
Профессиональные компетенции		
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний о физико-химических свойствах сырья для производства черных металлов.	ПК-1	ПК-1.1 Знает схемы технологических маршрутов; устройство и правила эксплуатации разгрузочно-погрузочного оборудования; технологические инструкции по подготовке шихтовых материалов к плавке; требования к физико-химическим свойствам шихтовых материалов; методику отбора контрольных проб и выполнения химического анализа шихтовых материалов. ПК-1.2 Умеет анализировать качество шихтовых материалов и их подготовки к плавке с использованием специального программного обеспечения и интегрированных информационных систем; определять возможности дальнейшего использования некондиционной шихты; контролировать работоспособность оборудования, своевременность его профилактики и ремонтов; выявлять и устранять причины выхода из строя

		<p>оборудования. ПК-1.3 Владеет методиками для определения физико-химических свойств шихтовых материалов, поступающих в цех; методиками расчета необходимого количества шихтовых материалов для выполнения производственной программы; навыками контроля работоспособности оборудования; навыками Ведение учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях.</p>
--	--	---

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётные единицы, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиумам	5	5
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	10	10
Подготовка к экзамену	26	26
Промежуточная аттестация –экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Общие основы бескоксовой металлургии);
- тема 2 (Вопросы теории восстановления окислов железа);
- тема 3 (Механизм и кинетика газового восстановления);
- тема 4 (Железорудное сырье и топливо);
- тема 5 (Современное состояние и тенденции развития бескоксовой металлургии);
- тема 6 (Применение губчатого и кричного железа при выплавке стали).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие основы бескоксовой металлургии	Общие основы бескоксовой металлургии: краткая история развития, классификация процессов, общая характеристика продукции.	6	Расчёт процесса карбонизации чугуна с использованием углеродистых восстановителей	4	Знакомство с оснащением лабораторий кафедры МЧМ	4
2	Вопросы теории восстановления окислов железа	Вопросы теории восстановления окислов железа. Частично металлизированные и высокометаллизированные продукты. Степень восстановления.	6	Расчёт процесса металлизации окатышей в шахтной печи с применением кислородной конверсии природного газа	4	Моделирование процесса карбонизации чугуна с использованием углеродистых восстановителей	4
3	Механизм и кинетика газового восстановления	Режимы газового восстановления. адсорбционно-каталитическая теория Г. И. Чуфарова.	6	Расчёт процесса металлизации во вращающейся печи	4	—	—
4	Железорудное сырье и топливо	Железорудное сырье, его подготовка. Подготовка топлива-восстановителя.	6	—	—	Моделирование процесса металлизации окатышей в шахтной печи с применением	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
						кислородной конверсии при- родного газа	
5	Современное состояние и тенденции развития бескоксвой металлургии	Производство губчатого железа в шахтиых печах. Способ Виберга. Способ Мидрекс. Способ Армко.	6	Расчет производства Армко-железа	2	Моделирование процесса металлизации во вращающейся печи	4
6	Применение губчатого и кричного железа при выплавке стали	Использование металлизированного сырья в доменных печах. Использование губчатого и кричного железа в кислородных конвертерах. Использование губчатого и кричного железа в электропечах	6	Расчёт теплового баланса при переработке стали полученного бескоксвым методом	4	Изучение технологии применения губчатого железа в кислородных конвертерах	2
Всего аудиторных часов			36	18		18	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие основы бескоксовой металлургии	Общие основы бескоксовой металлургии: краткая история развития, классификация процессов, общая характеристика продукции.	1	Расчёт процесса карбонизации чугуна с использованием углеродистых восстановителей	2	–	–
2	Вопросы теории восстановления окислов железа	Вопросы теории восстановления окислов железа. Частично металлизированные и высокометаллизированные продукты. Степень восстановления.	1	Расчёт процесса металлизации окатышей в шахтной печи с применением кислородной конверсии природного газа	2	Моделирование процесса карбонизации чугуна с использованием углеродистых восстановителей	2
3	Механизм и кинетика газового восстановления	Режимы газового восстановления. адсорбционно-каталитическая теория Г. И. Чуфарова.	1	–	–	–	–
4	Железорудное сырье и топливо	Железорудное сырье, его подготовка. Подготовка топлива-восстановителя.	1	–	–	–	–
Всего аудиторных часов			4	4		2	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-6, ПК-1	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;

– написание реферата (выполнение контрольной работы – для студентов ЗФО) – всего 20 баллов;

– практические и лабораторные работы – всего 40 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Бескоксовая металлургия» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Темы для рефератов (контрольных работ) – индивидуальное задание

- 1) Сложные и гетерогенные системы.
- 2) Расчет составов и характеристик восстановительных атмосфер.
- 3) Механизм и кинетика восстановления.
- 4) Влияние вида восстановителя на кинетику процесса.
- 5) Диффузия в газовых смесях.
- 6) Восстановление в кипящем слое и газами.
- 7) Восстановление углесодержащих окатышей.
- 8) Восстановление твердым углеродом.
- 9) Слипания частиц в шахтных печах.
- 10) Современные технологии получения восстановительных газов.
- 11) Газы бескоксовой металлургии.
- 12) Металлизация в трубчатых вращающихся печах.
- 13) Способ «Крупп-Айзнешвам».
- 14) Горячее губчатое железо.

6.3 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости и коллоквиумов

Тема 1 Общие основы бескоксовой металлургии.

- 1) Назовите способы прямого получения железа.
- 2) Поясните поведение вредных примесей при металлизации.
- 3) Охарактеризуйте кратко историю развития бескоксовой металлургии.
- 4) Поясните классификацию процессов бескоксовой металлургии,
- 5) охарактеризуйте общую характеристику продукции.
- 6) Поясните поведение трудно восстановимых оксидов в процессах бескоксовой металлургии.

Тема 2 Вопросы теории восстановления окислов железа.

- 1) Поясните структуру и свойства твердых фаз.
- 2) Поясните перемещение атомов в твердых и жидких телах.
- 3) Поясните термодинамику восстановления железа из оксидов оксидом углерода и водородом.
- 4) Поясните термодинамику восстановления железа из оксидов углеродом.
- 5) Поясните особенности восстановления при наличии растворов.

- 6) Кинетика и механизм твердофазного восстановления
- 7) Влияние различных факторов на скорость восстановления.

Тема 3 Механизм и кинетика газового восстановления.

- 1) Охарактеризуйте сложные и гетерогенные системы.
- 2) Поясните расчет составов и характеристик восстановительных атмосфер.
- 3) Поясните механизм и кинетика восстановления.
- 4) Поясните влияние вида восстановителя на кинетику процесса.
- 5) Охарактеризуйте диффузию в газовых смесях.
- 6) Поясните восстановление в кипящем слое и газами.
- 7) Поясните восстановление углесодержащих окатышей.
- 8) Поясните восстановление твердым углеродом.

Тема 4 Железорудное сырье и топливо.

- 1) Охарактеризуйте железорудные материалы и их подготовка к процессу.
- 2) Охарактеризуйте восстановитель и методы его получения.
- 3) Поясните получение восстановительного газа конверсией природного газа.
- 4) Поясните получение восстановительного газа из твердого топлива.
- 5) Охарактеризуйте газификацию жидкого топлива.
- 6) Охарактеризуйте требования к качеству готового продукта.

Тема 5 Современное состояние и тенденции развития бескоксовой металлургии.

- 1) Поясните слипание частиц в шахтных печах.
- 2) Охарактеризуйте современные технологии получения восстановительных газов.
- 3) Охарактеризуйте металлизацию в трубчатых вращающихся печах.
- 4) Охарактеризуйте способ «Крупп-Айзнешвам».
- 5) Охарактеризуйте восстановление в кипящем слое.
- 6) Дайте характеристику кипящего слоя в процессах получения жидкого продукта.
- 7) Поясните процессы восстановления углеродом.
- 9) Поясните способы восстановления в шахтных печах.
- 10) Поясните способы НиЛ и Мидрекс.
- 11) Поясните получение жидкого металла.
- 12) Поясните роторные процессы.

Тема 6 Применение губчатого и кричного железа при выплавке стали.

- 1) Охарактеризуйте Технико-экономические показатели процессов восстановления.
- 2) Поясните получение стали из железной руды.
- 3) Поясните процессы «Циклосталь», КШС и др.
- 4) Поясните режимы плазменной дуги и ее свойства.
- 5) Охарактеризуйте агрегаты для осуществления восстановительных процессов Плазмаред, EPOS-process и др.

- 6) Охарактеризуйте схему атомно-металлургического комплекса.
- 7) Охарактеризуйте использование губчатого и кричного железа в кислородных конвертерах.
- 8) Охарактеризуйте использование губчатого и кричного железа в электропечах.

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Назовите способы прямого получения железа.
- 2) Поясните поведение вредных примесей при металлизации.
- 3) Охарактеризуйте кратко историю развития бескоксовой металлургии.
- 4) Поясните классификацию процессов бескоксовой металлургии,
- 5) охарактеризуйте общую характеристику продукции.
- 6) Поясните поведение трудно восстанавливаемых оксидов в процессах бескоксовой металлургии.
- 7) Поясните структуру и свойства твердых фаз.
- 8) Поясните перемещение атомов в твердых и жидких телах.
- 9) Поясните термодинамику восстановления железа из оксидов оксидом углерода и водородом.
- 10) Поясните термодинамику восстановления железа из оксидов углеродом.
- 11) Поясните особенности восстановления при наличии растворов.
- 12) Кинетика и механизм твердофазного восстановления
- 13) Влияние различных факторов на скорость восстановления.
- 14) Охарактеризуйте сложные и гетерогенные системы.
- 15) Поясните расчет составов и характеристик восстановительных атмосфер.
- 16) Поясните механизм и кинетика восстановления.
- 17) Поясните влияние вида восстановителя на кинетику процесса.
- 18) Охарактеризуйте диффузию в газовых смесях.
- 19) Поясните восстановление в кипящем слое и газами.
- 20) Поясните восстановление углесодержащих окатышей.
- 21) Поясните восстановление твердым углеродом.
- 22) Охарактеризуйте железорудные материалы и их подготовка к процессу.
- 23) Охарактеризуйте восстановитель и методы его получения.
- 24) Поясните получение восстановительного газа конверсией природного газа.
- 25) Поясните получение восстановительного газа из твердого топлива.
- 26) Охарактеризуйте газификацию жидкого топлива.
- 27) Охарактеризуйте требования к качеству готового продукта.
- 28) Поясните слипание частиц в шахтных печах.
- 29) Охарактеризуйте современные технологии получения восстановительных газов.

- 30) Охарактеризуйте металлизацию в трубчатых вращающихся печах.
- 31) Охарактеризуйте способ «Крупп-Айзнешвам».
- 32) Охарактеризуйте восстановление в кипящем слое.
- 33) Дайте характеристику кипящего слоя в процессах получения жидкого продукта.
- 34) Поясните процессы восстановления углеродом.
- 35) Поясните способы восстановления в шахтных печах.
- 36) Поясните способы Нил и Мидрекс.
- 37) Поясните получение жидкого металла.
- 38) Поясните роторные процессы.
- 39) Охарактеризуйте Технико-экономические показатели процессов восстановления.
- 40) Поясните получение стали из железной руды.
- 41) Поясните процессы «Циклосталь», КШС и др.
- 42) Поясните режимы плазменной дуги и ее свойства.
- 43) Охарактеризуйте агрегаты для осуществления восстановительных процессов Плазмаред, EPOS-process и др.
- 44) Охарактеризуйте схему атомно-металлургического комплекса.
- 45) Охарактеризуйте использование губчатого и кричного железа в кислородных конвертерах.
- 46) Охарактеризуйте использование губчатого и кричного железа в электропечах.

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Курбатов, Ю. Л. *Металлургические печи : учебное пособие* / Ю. Л. Курбатов, А. Б. Бирюков, Ю. Е. Рубан. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 384 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/281600> (дата обращения: 28.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гладких, И. В. *Процессы тепломассопереноса в металлургии : учебное пособие* / И. В. Гладких, А. В. Володин, В. А. Братухин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192527> (дата обращения: 28.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рощин, В. Е. *Электрометаллургия и металлургия стали : учебник* / В. Е. Рощин, А. В. Рощин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 576 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192478> (дата обращения: 28.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. *Основы металлургического производства : учебник для вузов* / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольников [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 616 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397271> (дата обращения: 28.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

2. Довнар, Г. В. *Расчет шихты для плавки стали : учебное пособие* / Г. В. Довнар, Б. М. Неменёнок, Г. А. Румянцева. — Минск : БНТУ, 2022. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325685> (дата обращения: 28.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

3. Юдаев, И. В. *История науки и техники: электротехнологии и применение электрической энергии : учебник для вузов* / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 544 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/413729> (дата обращения: 28.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению междисциплинарного проекта 2 в рамках дисциплины «Электрометаллургия и производство ферросплавов» (для студ. напр. подготовки 22.03.02 «Металлургия» 3 курса всех форм обуч.) / Сост. : С. В. Куберский, О. В. Федотов, М. И. Воронько. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — 53 с.. — Текст : электронный // — URL:

<https://www.library.dstu.edu/download.php?rec=128178> (дата обращения: 28.08.2024) Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.edu. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория. (60 посадочных мест)</i> Аудитории для проведения лабораторных занятий, для самостоятельной работы: Установка УМ-12 для спекания агломерата Барабан для испытания агломерата Электропечь индукционная для выплавки металла, Гранулятор тарельчатый Дробилка щековая, Бегуны лабораторные Оборудование для окускования сыпучих материалов, Прибор для определения зернового состава материалов Шкаф сушильный <i>Персональные компьютеры, Проектор ACEP X110</i>	ауд. <u>302</u> лабораторный корп. ауд. <u>1117</u> лабораторный корп.

Лист согласования РПД

Разработал

проф. кафедры металлургических
технологий

(должность)



(подпись)

А.Л. Кухарев

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
металлургических технологий

(подпись)

Н.Г. Митичкина

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических технологий

от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета
горно-металлургической
промышленности и строительства

(подпись)

О. В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению
подготовки 22.03.02 Металлургия
(металлургия черных металлов)

(подпись)

Н.Г. Митичкина

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	