

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



И.о. проектора 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
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
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.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
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.</p> <p>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.	Aк.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-кatalитическая 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 бескоксовой металлургии	Производство губчатого железа в шахтиных 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 металлизованного 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 бескоксовым 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-кatalитическая 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](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 засчитано/неудовлетворительно
60-73	Засчитано/удовлетворительно
74-89	Засчитано/хорошо
90-100	Засчитано/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 врачающихся 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 тела.
  - 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 кинетику 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 восстановление 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 пр.
  - 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 восстановимых оксидов в процессах бескоксовой металлургии.
- 7) Поясните структуру и свойства твердых фаз.
- 8) Поясните перемещение атомов в твердых и жидких тела.
- 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 кинетику 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 восстановление 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. Рошин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Рошин, А. В. Рошин. — 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. Колокольцев [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.education/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.education](http://library.dstu.education). — 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](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
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Лекционная аудитория. (60 посадочных мест)</i></p> <p>Аудитории для проведения лабораторных занятий, для самостоятельной работы:</p> <p>Установка УМ-12 для спекания агломерата</p> <p>Барабан для испытания агломерата</p> <p>Электропечь индукционная для выплавки металла,</p> <p>Гранулятор тарельчатый</p> <p>Дробилка щековая,</p> <p>Бегуны лабораторные</p> <p>Оборудование для окускования сыпучих материалов,</p> <p>Прибор для определения зернового состава материалов</p> <p>Шкаф сушильный</p> <p><i>Персональные компьютеры, Проектор ACEP X110</i></p>	<p>ауд. <u>302</u> лабораторный корп.</p> <p>ауд. <u>1117</u> лабораторный корп.</p>

## Лист согласования РПД

Разработал

проф. кафедры металлургических  
технологий

(должность)

А.Л. Кухарев  
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой  
металлургических технологий  
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. Князков  
(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**

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