

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2025
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

Теоретические основы аглодоменного производства

(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy

(код, наименование направления)

Metallurgy of black metals, processing of metals by pressure

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Приобретение будущими бакалаврами-металлургами базовых теоретических знаний о процессах, происходящих при производстве агломерата, формирование компетенций в области подготовки металлургического сырья к доменной плавке.

Задачи изучения дисциплины. Ознакомление студентов с базовыми положениями теории производства агломерата, изучение следующих вопросов:

- необходимость агломерации доменного сырья;
- шихтовые материалы и процессы подготовки шихты к спеканию;
- основные понятия теории горения топлива в слое;
- поведение влаги и карбонатов;
- газодинамика спекаемого слоя;
- поведение серы и других элементов;
- процессы теплообмена;
- массообмен в слое;
- формирование структуры агломерата.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной (ПК-1) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть «Элективные дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 22.03.02 Metallurgy.

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Теплотехника», «Основы производства чугуна и стали».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Конструкция оборудования аглодоменного производства», «Технология аглодоменного производства», «Проектирование агломерационных и доменных цехов», «Производственная (технологическая) практика», «Производственная (преддипломная) практика», выпускная квалификационная работа.

Программа дисциплины строится на предпосылке, что:

- студенты обладают элементарными знаниями в области информационных технологий и работе в сети Интернет;
- студенты способны использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.). Для заочной формы обучения предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), лабораторные (4 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (128 ак.ч.)

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Заочная форма обучения на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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 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

4 Объем и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку лекционного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, сбор информации по литературным источникам и интернет-ресурсам, 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
		4
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к практическим занятиям	16	16
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	8	8
Аналитический информационный поиск	8	8
Самостоятельный сбор информации из литературных источников и интернет-ресурсов	8	8
Подготовка к экзамену	8	8
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3, дисциплина разбита на 10 тем:

- тема 1 (Сырьевые материалы черной металлургии);
- тема 2 (Предварительная подготовка железных руд);
- тема 3 (Обогащение железных руд);
- тема 4 (Усреднение аглодоменного сырья);
- тема 5 (Составление агломерационной шихты).
- тема 6 (Горение топлива и теплообмен в слое);
- тема 7 (Поведение влаги и карбонатов);
- тема 8 (Газодинамика спекаемого слоя);
- тема 9 (Массообмен при агломерации);
- тема 10 (Формирование структуры агломерата).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 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.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Сырьевые материалы черной металлургии	Общая характеристика железных руд. Железосодержащие минералы. Месторождения, их характеристика	4	Расчет показателей качества железных руд и концентратов	4	–	–
2	Предварительная подготовка железных руд	Цель подготовительных операций. Дробление, грохочение, измельчение, классификация. Основные типы оборудования	4	–	–	Дробление железных руд и их рассев	4
3	Обогащение железных руд	Цель и экономическая целесообразность обогащения железных руд. Способы обогащения (промывка, флотация, гравитационное, магнитная сепарация, обжиг-магнитное). Оптимальная степень обогащения различных руд в зависимости от их физико-химических свойств	4	Оптимизация степени обогащения железных руд	4	Магнитная сепарация	4
4	Усреднение аглодоменового сырья	Контроль и показатели колеблемости химического состава сырья. Порядок отбора проб материалов и их анализа. Схемы усреднения. Оборудование	4	Расчет коэффициента усреднения сырья	4	–	–
5	Составление агломерационной шихты	Шихтовые материалы. Дозировка, увлажнение, смешивание и окомкование	2	Расчет агломерационной шихты	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
6	Горение топлива и теплообмен в слое	Зажигание слоя с помощью горна. Зона горения и ее скорость. Передача тепла от газов к шихте	4	Расчет распределения температур в слое	2	—	—
7	Поведение влаги и карбонатов	Испарение и конденсация влаги. Зона переувлажнения. Разложение гидратов и карбонатов	2	—	—	Разложение известняка	4
8	Газодинамика спекаемого слоя	Процессы, определяющие газопроницаемость слоя (окомкование, укладка шихты). Зоны, образующиеся в процессе агломерации	4	—	—	—	—
9	Массообмен при агломерации	Изменение состава газов и материалов в процессе агломерации	4	—	—	Спекание агломерата в агломерацион- ной чаше	6
10	Формирование структуры агломерата	Физико-химические и минералогические процессы при агломерации	4	—	—	—	—
Всего аудиторных часов (72)			36	18		18	

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Сырьевые материалы черной металлургии	Общая характеристика железных руд. Железосодержащие минералы. Месторождения, их характеристика	2	Расчет показателей качества железных руд и концентратов	2	–	–
2	Составление агломерационной шихты	Шихтовые материалы. Дозировка, увлажнение, смешивание и окомкование	2	Расчет агломерационной шихты	2	Спекание агломерата в агломерационной чаше	6
3	Горение топлива и теплообмен в слое	Зажигание слоя с помощью горна. Зона горения и ее скорость. Передача тепла от газов к шихте	2	–	–	–	–
Всего аудиторных часов (16)			6	4		6	

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
ПК-1	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

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

- коллоквиум 1, коллоквиум 2 – всего 50 баллов;
- лабораторные работы – всего 50 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течение 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 проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает обучающегося, во время промежуточной аттестации он имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

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

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний для экзамена

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

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Сырьевые материалы черной металлургии

1) Какие основные железосодержащие минералы используются в черной металлургии?

2) Назовите основные типы железных руд и приведите их характеристики.

3) Какие месторождения железных руд вы знаете?

4) Как определяется содержание железа в рудах?

5) Назовите и охарактеризуйте способы добычи железных руд.

Тема 2 Предварительная подготовка железных руд

1) Для чего нужна предварительная подготовка железных руд?

2) Перечислите стадии предварительной подготовки железных руд.

3) В каких агрегатах осуществляется дробление железных руд?

4) Зачем и каким образом осуществляется грохочение?

5) Что такое измельчение и классификация железных руд?

Тема 3 Обогащение железных руд

1) С какой целью осуществляют обогащение железных руд?

2) Назовите существующие способы обогащения.

3) Приведите общую схему обогащения железных руд.

4) Чем определяется экономическая целесообразность обогащения?

5) Как устроен магнитный сепаратор?

Тема 4 Усреднение аглодоменного сырья

1) Перечислите важнейшие компоненты химического состава железорудных материалов.

2) Как сказывается нестабильность состава материалов на эффективности работы агрегатов?

3) Как контролируют химический состав железорудного сырья?

4) На каком принципе основан рентгеноспектральный анализ?

5) Каким показателем оценивается эффективность усреднения?

Тема 5 Составление агломерационной шихты

- 1) Перечислите основные компоненты агломерационной шихты.
- 2) Как осуществляется дозировка материалов?
- 3) С помощью какого оборудования осуществляется смешивание?
- 4) Зачем необходимо увлажнение?
- 5) Как происходит окомкование шихты, и зачем?

Тема 6 Горение топлива и теплообмен в слое

- 1) Как происходит зажигание слоя шихты?
- 2) Приведите уравнение реакции горения.
- 3) Чем определяется скорость зоны горения?
- 4) Зачем необходимо перераспределять топливо по высоте слоя?
- 5) Опишите механизм повторного использования тепловой энергии в процессе агломерации.

Тема 7 Поведение влаги и карбонатов

- 1) Что происходит с влагой шихты при агломерации?
- 2) Как формируется зона переувлажнения?
- 3) Как зона переувлажнения влияет на производительность процесса?
- 4) Разложение карбонатов – это экзо- или эндогенный процесс?
- 5) При какой температуре происходит разложение известняка?

Тема 8 Газодинамика спекаемого слоя

- 1) Какие факторы влияют на газопроницаемость слоя шихты?
- 2) Как увеличение газопроницаемости слоя влияет на производительность процесса?
- 3) За счет чего можно повысить газопроницаемость слоя?
- 4) Зачем на колосниковую решетку укладывают постель?
- 5) Как влияет высота слоя шихты на производительность?

Тема 9 Массообмен при агломерации

- 1) Что переходит из шихты в газ?
- 2) В результате каких реакций в отходящих газах появляется CO_2 ?
- 3) При агломерации идут восстановительные процессы?
- 4) Что происходит с серой в процессе агломерации?
- 5) Восстанавливается ли кремний в зоне горения?

Тема 10 Формирование структуры агломерата

- 1) При каких температурах начинается образование агломерата?
- 2) Что такое диффузия?
- 3) Как образуются поры в агломерате?
- 4) Перечислите основные минералы агломерата.
- 5) Что такое ферриты кальция?

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену (коллоквиумам)

- 1) Что такое железная руда?
- 2) В виде каких химических соединений содержится железо в рудах?
- 3) Перечислите основные месторождения железных руд.

- 4) Сколько железа содержится в основных железосодержащих минералах?
- 5) Какими способами добываются железные руды?
- 6) Каковы цели подготовки железных руд к доменной плавке?
- 7) Какие стадии предварительной подготовки добываемых железных руд вы знаете?
- 8) Какова цель дробления и измельчения железных руд?
- 9) Какие типы дробилок вы знаете?
- 10) Что такое «грохочение»?
- 11) Какие грохота применяются после дробления?
- 12) В мельницах какого типа измельчаются железные руды?
- 13) Чем характеризуется гранулометрический состав сыпучих материалов?
- 14) Какой материал получают после обогащения железных руд?
- 15) Какое оборудование используется для обогащения?
- 16) Какой способ обогащения железных руд наиболее эффективен для железных руд?
- 17) Для каких руд применяют обжиг перед обогащением?
- 18) Какой материал после обогащения идет в отвалы?
- 19) Как изменяется содержание железа в результате обогащения?
- 20) Какие элементы и соединения контролируются в аглодоменном производстве?
- 21) Какими показателями характеризуется нестабильность состава материалов?
- 22) Как осуществляется отбор проб для анализа шихтовых материалов?
- 23) Какими методами осуществляется анализ шихтовых материалов?
- 24) Где осуществляется усреднение шихтовых материалов?
- 25) Как рассчитывается коэффициент усреднения?
- 26) Какие материалы входят в агломерационную шихту?
- 27) Какое оборудование применяется для составления аглошихты?
- 28) В каких агрегатах осуществляется смешивание шихты?
- 29) Для чего необходимо увлажнение и окомкование шихты?
- 30) Какова цель процесса агломерации?
- 31) Из чего состоит загрузочное устройство?
- 32) Для чего используется зажигательный горн?
- 33) Какие виды топлива используются при агломерации?
- 34) Где расположена зона горения вдоль агломашины?
- 35) Как должно распределяться топливо по высоте слоя?
- 36) Почему происходит оплавление шихты при малом расходе топлива?
- 37) Что такое зона переувлажнения?
- 38) Что происходит с влагой шихты при агломерации?
- 39) На какие показатели влияет зона переувлажнения?

- 40) Приведите уравнения разложения известняка и доломита.
- 41) Выделяется ли тепло при разложении карбонатов?
- 42) Дайте определение газопроницаемости слоя шихты.
- 43) Какие факторы влияют на газопроницаемость спекаемого слоя?
- 44) Что такое «постель», и где она укладывается на агломерационной машине?
- 45) Чем определяется высота слоя шихты?
- 46) Как формируется состав отходящих дымовых газов?
- 47) Какие химические соединения переходят из шихты в газ?
- 48) Что дает пористая структура агломерата?
- 49) Какие виды пор бывают?
- 50) Что такое силикаты в составе агломерата?

6.5 Тематика и содержание задач на коллоквиумы

Задача 1.

Определите массовые доли железа в главных рудных минералах:

- 1) гематите; 2) магнетите; 3) гетите; 4) лимоните; 5) лимните; 6) сидерите; 7) ильмените.

Задача 2.

Определите тип следующих руд (по процессу мартизации):

- 1) $\text{Fe} = 63\%$, $\text{FeO} = 5\%$; 2) $\text{Fe} = 53\%$, $\text{FeO} = 14\%$; 3) $\text{Fe} = 66\%$, $\text{FeO} = 27\%$.

Задача 3.

Массовая доля кремнезема в сидеритовой руде 10%, основность пустой породы 0,6. Рассчитайте массовую долю в ней железа общего и O_2 , связанного с железом.

Задача 4.

Массовая доля пустой породы в магнетитовой руде составляет 9%, основность породы 0,5. Рассчитайте состав пустой породы и массовую долю железа в руде.

Задача 5.

Определите массовые доли CaO и MgO в минералах:

- 1) кальците; 2) доломите; 3) магнезите.

Задача 6.

Задана смесь кальцитового известняка и доломита в соотношении 1:2, массовая доля пустой породы в которой составляет 2%. Рассчитайте массовые доли в смеси CaO и MgO .

Задача 7.

Рассчитайте флюсующую способность флюса, если массовая доля кальцита составляет 80% и доломита 20% при массовой доле пустой породы 3% и основности шлака 1,3.

Задача 8.

Определите КПД грохочения и постройте кумулятивные кривые гранулометрического состава руд по строке 2 таблицы (сито 10 мм).

Вид руды	Выход классов, %			
	+20	20-10	10-5	5-0
1. Исходная	14,8	42,1	31,3	11,8
Грохоченная	16,0	45,4	33,7	4,9
2. Исходная	8,0	45,5	36,5	10,0
Грохоченная	9,0	49,5	36,5	5,0
3. Исходная	4,0	36,5	44,5	15,0
Грохоченная	7,0	49,0	40,0	4,0
4. Исходная	2,0	27,3	52,7	18,0
Грохоченная	6,0	29,4	58,6	6,0

Задача 9.

Определите показатели обогащения при содержании железа в концентрате, исходной руде и в хвостах соответственно $\beta=58\%$, $\alpha=37\%$ и $\theta=15\%$.

Задача 10.

Рассчитайте коэффициент усреднения по данным строки 1 таблицы.

Вид продукта	Номер пробы						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Исходный	50,3	51,3	51,0	49,3	49,0	51,2	49,0
Конечный	50,0	50,2	50,4	49,8	49,9	49,7	50,1
2. Исходный	54,3	55,2	54,7	56,4	53,5	53,9	55,6
Конечный	55,1	55,6	54,8	54,9	55,3	54,6	55,2
3. Исходный	59,4	60,3	61,0	60,7	58,7	60,2	59,8
Конечный	60,5	60,3	60,0	59,9	60,2	60,1	59,9
4. Исходный	63,6	64,7	62,8	63,8	64,0	65,0	63,0
Конечный	63,7	63,9	64,0	63,5	63,8	63,9	64,1

Задача 11.

Поток аглошихты состоит из расхода концентрата 300 т/ч. Рассчитайте расход воды, необходимый для получения аглошихты с массовой долей влаги 7,5 %, если массовая доля влаги в концентрате – 9 %, в аглоруде – 5 %, флюсе с топливом – 2 %.

Задача 12.

Определите теплоту сгорания рабочей смеси коксовой мелочи и антрацитового штыба при их соотношении 3:4. Массовые доли золы 10 и 15 %, а влаги 6 и 10 %.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Братковский, Е. В. Теория и технология окускования сырья и доменного производства : учебно-методическое пособие по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2022. – 112 с. – Текст : электронный.

2. Корчевский, А. Н. Окускование минерального сырья и продуктов его переработки : монография / А. Н. Корчевский, Е. И. Назимко, В. Г. Самойлик и др. – Донецк : ДОННТУ, 2019. – 338 с. : ил. 64, табл. 105. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Коротич, В. И. Metallurgy черных металлов : учебник для студ. металлург. спец. вузов / В. И. Коротич. – М. : Metallurgy, 1987. – 240 с. (В библиотеке ДонГТУ – 32 экз.).

2. Коротич, В. И. Агломерация рудных материалов / В. И. Коротич, Ю. А. Фролов, Г. Н. Бездежский. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2003. – 400 с. – URL: <https://h.twirpx.one/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3. Коротич, В. И. Основы теории и технологии подготовки сырья к доменной плавке : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Metallurgy черных металлов" / В. И. Коротич. – М. : Metallurgy, 1978. – 208 с. : ил. (В библиотеке ДонГТУ – 32 экз.).

4. Петрушов, С. Н. Современный агломерационный процесс / С. Н. Петрушов. – Алчевск.: ДонГТУ, 2006. – 357 с. : ил. (В библиотеке ДонГТУ – 8 экз.).

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. – Алчевск. – URL: library.dstu.education. – Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. – Белгород. – URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. – Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. – Москва. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. – Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. – Красногорск. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. – Текст : электронный.

6. Национальная электронная библиотека: [сайт]. – <https://rusneb.ru/> – Текст : электронный.
7. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. – <https://diss.rsl.ru/> – Текст : электронный.
8. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – <https://cyberleninka.ru/> – Текст : электронный.
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/> – Текст : электронный.
10. Информационно-библиотечный комплекс «Политех»
<https://library.spbstu.ru> – 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
Аудитории для проведения лекций, практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Аудитория (48 посадочных мест),</i> оборудованная учебной мебелью (24 стола, 48 стульев, стол компьютерный). Компьютер Intel Pentium с доступом к сети Интернет, звуковые колонки, проектор Epson, экран, доска аудиторная. Специальные помещения: <i>Учебно-исследовательская лаборатория металлургии чугуна и стали для проведения лабораторных работ</i> Установка УМ-12 для спекания агломерата. Барабан для испытания агломерата. Электродпечь индукционная для выплавки металла. Гранулятор тарельчатый. Дробилка щековая. Бегуны лабораторные. Оборудование для окускования сыпучих материалов. Прибор для определения зернового состава материалов. Шкаф сушильный.	ауд. <u>313</u> корп. <u>лабораторный</u> ауд. <u>117</u> корп. <u>лабораторный</u>

Лист согласования РПД

Разработал:

доцент кафедры
металлургических технологий
(должность)


(подпись)

В. А. Лебедев
(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 30.08.2024

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


(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	