

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b78da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

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

Факультет
Кафедра

горно-металлургической промышленности и строительства
металлургических технологий



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по
учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы производства чугуна и стали
(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy
(код, наименование направления)

Metallurgy of black metals
Processing of metals under pressure
(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная/заочная)

1 Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Основы производства чугуна и стали» является закладка основы профессиональных навыков будущих бакалавров для успешной производственной, организационной, конструкторской и исследовательской деятельности в области металлургии черных металлов в соответствии с последними достижениями научно-технического прогресса и технического перевооружения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных агрегатов и оборудования для производства чугуна и стали, а так же процессов протекающих в них.;
- изучение методов получения чугуна и стали из железной руды.;
- изучение современной технологии получения чугуна и стали.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-8) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины–курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», Обязательная часть Блока1 подготовки бакалавров по специальности 22.03.02 Metallurgy.

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Входные знания студента базируются на изученных дисциплинах: «Математика», «Физика», «Химия».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теоретические основы аглодоменного производства», «Теоретические основы производства стали», «Технология аглодоменного производства», «Технология выплавки стали».

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения 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.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 4зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), лабораторные (2 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (136 ак.ч.).

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

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

Процесс изучения дисциплины «Основы производства чугуна и стали» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции по ОПОП ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, физики, химии, технической механики, теплотехники, материаловедения, информатики и моделирования. ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8	ОПК-8.1 Знает основы информатики, информационных технологий в металлургии, математическое и компьютерное обеспечение металлургических технологий, необходимые для профессиональной деятельности. ОПК-8.2 Умеет использовать возможности информационно-вычислительных сетей, современные сервисы сети Интернет для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-8.3 Владеет навыками использования современных компьютерных технологий поиска информации, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов для решения задач профессиональной деятельности.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

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

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, текущему контролю, 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
		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
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	8	8
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	12	12
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	–	–
Работа в библиотеке	12	12
Подготовка к экзамену	15	15
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 16 тем:

- тема 1 (Общая характеристика черной металлургии. История развития черной металлургии);
- тема 2 (Железные и марганцевые руды. Их основные месторождения);
- тема 3 (Флюсы. Заменители руд и флюсов. Производство кокса и его свойства);
- тема 4 (Подготовка и обогащение шихтовых материалов);
- тема 5 (Окучивание железорудных материалов);
- тема 6 (Общее устройство доменной печи и принцип ее работы);
- тема 7 (Технология доменной плавки. Основные показатели доменного процесса);
- тема 8 (Безкоксовая металлургия);
- тема 9 (Историческое развитие сталеплавильного производства);
- тема 10 (Основные реакции и процессы сталеплавильного производства);
- тема 11 (Производство стали в мартеновской печи);
- тема 12 (Конвертерное производство стали);
- тема 13 (Разливка стали);
- тема 14 (Производство стали в электропечах);
- тема 15 (Внепечная обработка стали);
- тема 16 (Качество стали. Производство специальных сталей и ферросплавов).

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	Общая характеристика черной металлургии. История развития черной металлургии	Общая характеристика черной металлургии. Роль и место черной металлургии в обществе. Месторождения железных и марганцевых руд. Флюсующие материалы. Заменители руд и флюсов. Основные характеристики шихтовых материалов. Подготовка и обогащения шихтовых материалов доменной плавки. Окомкования шихтовых материалов. Подготовка шихтовых материалов для сталеплавильных процессов.	2	Расчет химического состава шихтовых материалов	2	Определение характеристик шихтовых материалов	4
2	Железные и марганцевые руды. Их основные месторождения	Железные и марганцевые руды, их химический и минералогический состав, металлургические свойства. Месторождения железных и марганцевых руд. Применение железных и марганцевых руд в металлургии.	2		—	—	—
3	Флюсы. Заменители руд и флюсов. Производство кокса и его свойства	Флюсующие материалы, характеристика и химический состав, их назначение и применение в металлургических процессах. Флюсы, применяемые в подовых сталеплавильных агрегатах и конвертерах.	2		—	—	—

Продолжение таблицы 3

№ 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.
4	Подготовка и обогащение шихтовых материалов	Основные характеристики шихтовых материалов. Подготовка и обогащения шихтовых материалов доменного процесса. Подготовка сталеплавильного скрапа на шихтовом дворе.	2	Расчеты показателей доменной плавки	2	Определение характеристик движения шихты в доменной печи	6
5	Окускование железорудных материалов	Технология окомкования железорудных материалов. Оборудование, применяемое для окомкования. Технология получения агломерата. Конструкция агломашины.	2		—	—	—
6	Общее устройство доменной печи и принцип ее работы	Конструкция доменной печи. Назначение каждой зоны доменной печи и процессы, протекающие в них. Воздухонагреватели доменной печи, их назначение и виды конструкций. Процессы, протекающие в горне доменной печи.	2		—	—	—
7	Технология доменной плавки. Основные показатели доменного процесса	Технология ведения доменной плавки. Основные показатели доменного процесса. Процессы, протекающие в горне доменной печи. Обогащение воздушного дутья кислородом.	4	Расчет материального баланса доменной плавки	4	—	—
8	Бескоксовая металлургия	Вдувание пылеугольного топлива в горн доменной печи. Применение мазута и природного газа в доменном процессе.	2		—		

Продолжение таблицы 3

№ 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.
9	Историческое развитие сталеплавленного производства	Этапы развития сталеплавленного производства. Кричный и тигельный процессы. Бессемеровский и томасовский процессы. Подовые сталеплавленные агрегаты.	2	Расчеты показателей сталеплавленного производства	2	Определение коксумости углей	4
10	Основные реакции и процессы сталеплавленного производства	Окислительные и восстановительные реакции, протекающие по ходу сталеплавленных процессов. Понятие основности шлака. Окисленность шлака.	2		–	–	–
11	Производство стали в мартеновской печи	Разновидности мартеновского процесса. Конструкция мартеновской печи. Технология ведения скрап – рудного процесса.	2		–		
12	Конвертерное производство стали	Разновидности конвертерного процесса. Конструкция конвертера. Технология ведения плавки в конвертере с верхней продувкой, донным дутьем и комбинированным дутьем.	4	Расчет материального баланса конвертерной плавки	4		
13	Разливка стали	Разливка стали в изложницы. Строение слитка кипящей, полуспокойной и спокойной стали. Конструкция УНРС. Технология ведения непрерывной разливки стали.	2		–	Изучение перемешивания стали в сталеразливочном ковше	4
14	Производство стали в электропечах	Виды конструкций электрических печей. Ведение плавки в дуговой электропечи.	2	–			

Продолжение таблицы 3

№ 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.
15	Внепечная обработка стали	Классификация видов внепечной обработки стали. Конструкция агрегата «ковш-печь». Операции, производимые на агрегате «ковш-печь». Продувка металла аргоном.	2	Расчет параметров непрерывной разливки стали	4	—	—
16	Качество стали. Производство специальных сталей и ферросплавов	Окислительные и восстановительные реакции, протекающие по ходу сталеплавильных процессов. Понятие основности шлака. Окисленность шлака.	2		—	—	—
	Всего аудиторных часов		36		18		18

Таблица 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	Технология доменной плавки.	Технология ведения доменной плавки. Основные показатели доменного процесса. Процессы, протекающие в горне доменной печи. Продукция доменного цеха. Методы интенсификации доменного процесса.	2	–	–	Определение характеристик шихтовых материалов	2
2	Основные реакции и процессы сталеплавленного производства	Окислительные и восстановительные реакции, протекающие по ходу сталеплавленных процессов. Понятие основности шлака. Окисленность шлака. Поведение примесей по ходу сталеплавленного процесса.	2	Расчет материального баланса конвертерной плавки	2	–	–
Всего аудиторных часов			4		2		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-1 ОПК-8	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для Экзамена

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

- практические занятия – всего 25 баллов;
- лабораторные работы – всего 25 баллов;
- коллоквиумы (два) – всего 50 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе 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 «Основы производства чугуна и стали» проводится в форме устного опроса по вопросам, представленным ниже (п.п. 6.5). Билет включает 2 вопроса из приводимого ниже перечня. Билеты на экзамен составляются таким образом, чтобы каждый вопрос относился к различному модулю. Ответ на каждый вопрос оценивается из 50 баллов. Студент на экзамене может набрать до 100 баллов.

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 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Рефераты не предусмотрены.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общая характеристика черной металлургии. История развития черной металлургии

- 1) Привести виды и состав флюсующих материалов.
- 2) Дать характеристику шихтовых материалов доменной плавки.
- 3) Дать характеристику шихтовых материалов конвертерной плавки.
- 4) В чем заключается подготовка шихты доменной плавки?
- 5) В чем заключается подготовка шихты конвертерной плавки?

Тема 2 Железные и марганцевые руды. Их основные месторождения

- 1) Привести химический и минералогический состав железных руд.
- 2) Привести химический и минералогический состав марганцевых руд.
- 3) Рассказать о применении железных руд в металлургии.
- 4) Рассказать о применении марганцевых руд в металлургии.

Тема 3 Флюсы. Заменители руд и флюсов. Производство кокса и его свойства

- 1) Дать характеристику флюсам металлургического производства.
- 2) Рассказать, где используются флюсы металлургического производства.
- 3) Привести химический состав флюсов.
- 4) Флюсы, используемые в доменном процессе.
- 5) Флюсы, используемые в сталеплавильном производстве.

Тема 4 Подготовка и обогащение шихтовых материалов

- 1) Дать характеристику шихтовых материалов доменной плавки.
- 2) В чем заключается подготовка шихты доменной плавки?
- 3) Дать характеристику шихтовых материалов доменной плавки.
- 4) Дать характеристику шихтовых материалов конвертерной плавки.
- 5) В чем заключается подготовка шихты конвертерной плавки?

Тема 5 Окускование железнорудных материалов

- 1) Рассказать о б окомковании железнорудных материалов.

2) Рассказать об оборудовании, применяемом для окомкования железорудных материалов.

3) Рассказать о технологии получения агломерата.

4) Рассказать о конструкции агломерационной машины.

Тема 6 Общее устройство доменной печи и принцип ее работы

1) Рассказать конструкцию доменной печи.

2) Рассказать о назначении каждой зоны доменной печи.

3) Рассказать о назначении горна доменной печи.

4) Рассказать о назначении воздухонагревателей доменной печи.

5) Привести конструкции воздухонагревателей доменной печи.

Тема 7 Технология доменной плавки. Основные показатели доменного процесса)

1) Рассказать технологию доменного процесса.

2) Привести показатели доменной плавки.

3) Рассказать о процессах, протекающих в горне доменной печи.

4) Рассказать о способах интенсификации доменного процесса.

5) Рассказать об обогащении воздушного дутья кислородом.

Тема 8 Бескоксовая металлургия

1) Рассказать об использовании мазута в доменном процессе.

2) Рассказать об использовании пылеугольного топлива в доменном процессе.

3) Рассказать об эффективности использования заменителей кокса в доменном процессе.

Тема 9 Историческое развитие сталеплавильного производства

1) Рассказать об этапах развития сталеплавильного производства.

2) Рассказать о кричном процессе получения металла.

3) Рассказать о тигельном процессе получения металла.

4) Рассказать о бессемеровском процессе получения стали.

5) Рассказать о томасовском процессе получения стали.

Тема 10 Основные реакции и процессы сталеплавильного производства

1) Записать основные реакции, протекающие в сталеплавильной ванне.

2) Объяснить, что такое основность шлака.

3) Окисление углерода в сталеплавильной ванне.

4) Поведение марганца в сталеплавильной ванне.

5) Поведение кремния в сталеплавильной ванне.

6) Поведение фосфора в сталеплавильной ванне.

7) Поведение серы в сталеплавильной ванне.

Тема 11 Производство стали в мартеновской печи

1) Рассказать конструкцию мартеновской печи.

2) Дать характеристику разновидностям мартеновского процесса.

3) Рассказать о скрап-рудном процессе получения стали.

4) Рассказать о скрап-рудном процессе получения стали.

5) Рассказать о скрап процессе получения стали.

6) Рассказать о карбюраторном процессе получения стали.

Тема 12 Конвертерное производство стали

- 1) Дать характеристику разновидностям конвертерного процесса.
- 2) Рассказать конструкцию кислородного конвертера с верхней продувкой.
- 3) Рассказать технологию выплавки стали в кислородном конвертере с верхней продувкой.
- 4) Рассказать технологию выплавки стали в кислородном конвертере с донным дутьем.
- 5) Рассказать технологию выплавки стали в кислородном конвертере с комбинированной продувкой.

Тема 13 Разливка стали

- 1) Рассказать технологию разливки стали в изложницы.
- 2) Описать оборудование для разливки стали в изложницы.
- 3) Рассказать строение слитка кипящей стали.
- 4) Рассказать строение полуспокойной стали.
- 5) Рассказать строение слитка спокойной стали.
- 6) Рассказать конструкцию УНРС.
- 7) Рассказать технологию непрерывной разливки стали.

Тема 14 Виды конструкций электрических печей Ведение плавки в дуговой электропечи

- 1) Дать характеристику конструкциям электропечей.
- 2) Рассказать конструкцию дуговой электропечи.
- 3) Рассказать технологию выплавки стали в индукционной печи.
- 4) Рассказать конструкцию индукционной печи.
- 5) Рассказать технологию выплавки стали в дуговой электропечи.

Тема 15 Внепечная обработка стали

- 1) Дать классификацию видам внепечной обработки стали.
- 2) Рассказать конструкцию агрегата «ковш-печь».
- 3) Рассказать об операциях, производимых на агрегате «ковш-печь».
- 4) Рассказать о значении продувки металла аргоном.

Тема 16 Качество стали. Производство специальных сталей и ферросплавов

- 1) Рассказать о классификации качественных марок стали.
- 2) Описать технологию получения специальных марок стали.
- 3) Описать технологию получения ферросплавов.

6.5 Вопросы для подготовки к коллоквиумам и экзамену

1. Перечислите и опишите виды железных руд.
2. Укажите известные Вам месторождения железных руд.
3. Перечислите и опишите виды марганцевых руд.
4. Флюсы применяемые в черной металлургии.
5. Топливо применяемое в доменном производстве.
6. Свойства кокса, применяемого в доменном производстве.
7. Обогащение железной руды.

8. Дробление железных руд.
9. Опишите процесс агломерации железорудного сырья.
10. Схема получения агломерата.
11. Агломерационные машины: виды, конструкции и принцип работы.
12. Опишите производство железорудных окатышей.
13. Нарисуйте профиль доменной печи с указанием ее основных частей.
14. Нарисуйте фундамент доменной печи.
15. Опишите металлоконструкции доменной печи.
16. Нарисуйте и опишите кладку шахты доменной печи.
17. Нарисуйте и опишите футеровку горна доменной печи.
18. Опишите водное охлаждение доменной печи.
19. Опишите испарительное охлаждение доменной печи.
20. Сделайте описание рудного двора и бункерных эстакад доменной печи.
21. Перечислите виды загрузочных устройств доменной печи и кратко их опишите.
22. Сделайте описание литейного двора доменной печи.
23. Перечислите виды воздухонагревательных аппаратов с их графическим изображением.
24. Опишите устройства для очистки доменного газа от пыли.
25. Распределение шихтовых материалов на колошнике.
26. Принцип работы доменной печи.
27. Теплообмен между шихтовыми материалами и газом в доменной печи.
28. Укажите физические и химические свойства доменного шлака.
29. Перечислите способы внедоменного получения железа и опишите их.
30. Укажите процессы твердофазного и жидкого фазного восстановления железа и кратко опишите их.
31. Расскажите про древний способ прямого получения железа из руды.
32. Принцип получения кричного железа из чугуна.
33. Опишите получение стали в тиглях.
34. Сущность конвертерного процесса.
35. Плавка в конвертере с основной футеровкой.
36. Плавка в бессемеровском конвертере.
37. Перечислите и кратко опишите шихтовые материалы для кислородно-конвертерного процесса.
38. Принцип работы мартеновской печи.
39. Нарисуйте конструкцию мартеновской печи и опишите ее.
40. Основной и кислый мартеновский процесс.
41. Нарисуйте схему дуговой электрической печи и опишите ее.
42. Принцип работы дуговой электрической печи.
43. Нарисуйте схему индукционной электрической печи и опишите ее.
44. Принцип работы индукционной электрической печи.

- 45. Опишите разливку стали в изложницы сверху.
- 46. Опишите разливку стали в изложницы сифоном.
- 47. Перечислите виды изложниц для разливки стали и кратко опишите их.
- 48. Схематично изобразите устройство сталеразливочного ковша и кратко опишите его.
- 49. Преимущества непрерывной разливки по сравнению с разливкой в изложницы.
- 50. Перечислите основные типы машин непрерывного литья заготовок и кратко опишите их.
- 51. Опишите принцип отливки и затвердевания непрерывного слитка.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендованная литература

Основная литература

1. Вдовин, К.Н. Основы производства стали: учебное пособие для СПО [текст] / К.Н. Вдовин, Ю.А. Колесников. 3-е изд., стер. – Санкт – Петербург. : 2021, . Лань. – 252с. — <https://www.labirint.ru/books/748110/> (дата обращения: 17.08.2024)
2. Заславская, О.М. Производство отливок из чугуна и стали: учебное пособие к практическим занятиям [текст] / О.М. Заславская, А.С. Варламов, О.В. Ивочкина, А.В. Карпинский. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2021. – 104 с. — https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568311&dtype=F&etype=.pdf (дата обращения: 19.07.2024)
3. Еронько С.П., Ошовская Е.В., Бедарев С.А., Ткачев М.Ю., Стародубцев Б.И. Инновационное металлургическое оборудование. Сталеплавильное производство [текст]. Учебное пособие. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 276 с. — <https://www.labirint.ru/books/877280/> (дата обращения: 23.07.2024)

Дополнительная литература

1. Куберский, С.В. Непрерывная разливка стали : учеб. пособие для студ. вузов спец. "Металлургия черных металлов" [Текст] / С.В. Куберский ; мин-во образования и науки Украины. ДонГТУ . — Алчевск : ДонГТУ, 2005 . — 354 с. То же [Электронный ресурс]. — http://engener.at.ua/dir/nepreryvnaja_razlivka_stali_kuberskij_2004/2-1-0-675 (дата обращения: 20.08.2024)
2. Конструкция и проектирование доменных печей : учебное пособие [Текст] / В.Н. Дорофеев, А.О. Диментьев, А.В. Карпов . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2017 . — 136 с. То же [Электронный ресурс]. — <http://dspace.dstu.education:8080/jspui/handle/123456789/1819> (дата обращения: 25.07.2024)

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. ЭБС Издательства "Университетская библиотека онлайн"
<http://e.lanbook.com/>
7. ЭБС Издательства "ЛАНЬ": [сайт]. — <https://e.lanbook.com/>
8. Цифровая библиотека IPR SMART: [сайт]. —
<https://www.iprbookshop.ru/>
9. Национальная электронная библиотека: [сайт]. — <https://rusneb.ru/>
10. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. — <https://diss.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. —
<https://cyberleninka.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. —
<https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>
13. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» — <https://biblio.asu.edu.ru>
14. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» <https://biblioclub.ru>
15. Информационно-библиотечный комплекс «Политех»
<https://library.spbstu.ru>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

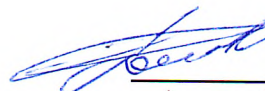
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Аудитория. Площадь 47,9 м ² . Компьютер Intel Pentium. Звуковые колонки. Проектор ЭПСОН, Экран. Численность посадочных мест- 30 человек.	313 лабораторный корпус
Учебно-исследовательская лаборатория металлургии чугуна и стали. Площадь 134,1 м ² . Весы, шихтовые материалы. Численность посадочных мест- 30 человек.	117 лабораторный корпус

Лист согласования РПД

Разработал
Доцент кафедры
металлургических технологий
(должность)


(подпись) А.Н. Романчук
(Ф.И.О.)

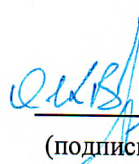
И.о. заведующего кафедрой
металлургических технологий


(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

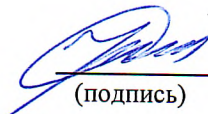

(подпись) О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
22.03.02 Metallurgia


(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	