

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da017

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 металлургические технологии



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов
(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью курса является теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов по овладению информацией об основах производства черных металлов, стали в конверторах, мартеновских и электропечах и основные способы обработки металлов давлением.

«Технология конструкционных материалов» является комплексной дисциплиной, содержащей основные сведения о способах получения конструкционных материалов и дальнейшей их обработки с целью придания им свойств и конфигурации, необходимых в металлургическом и машиностроительном производствах.

Задачи изучения дисциплины – сформировать у будущих специалистов принципов выбора конструкционных материалов, технологии их производства и обработки, представления о достижениях научно-технического прогресса в области создания и применения металлических материалов, совершенствование технологических процессов, а также умения и навыки практического определения физико - механических свойств направленного воздействия на них.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-7) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть Блока 1 подготовки студентов по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Металлургическое оборудование»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургические технологии. Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Введение в профессиональную деятельность».

Является основой для изучения следующих дисциплин «Теория механизмов и машин», «Прокатное оборудование», «Детали машин», «Научно-исследовательская работа», выпускная квалификационная работа.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере производства металлов и сплавов, их обработки различными видами давления и последующей эксплуатации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные занятия (18 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Заочная форма обучения: предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), лабораторные занятия (4 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	ОПК-7	ОПК-7.2. Знать организационно-технологические методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов ОПК-7.3. Уметь применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в области профессиональной деятельности ОПК-7.4. Владеть нормативно-правовой базой в области ресурсосбережения

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, написание реферата, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

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
		3
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	9	9
Работа в библиотеке	10	10
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация – зачет	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 2 темы:

- тема 1 (Общие сведения. Материалы для производства металлов. Исходные материалы для производства чугуна. Производство стали. Литейное производство.);
- тема 2 (Основные виды обработки металлов давлением. Классификация видов обработки металлов давлением.).

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 сведения. Материалы для производства металлов. Исходные материалы для производства чугуна. Производство стали. Литейное производство.	Общие сведения. Общая характеристика физических, химических, механических свойств. Стандартные механические свойства.	4	—	—	Определение твердости металлов	2
		Материалы для производства металлов. Исходные материалы для производства чугуна. Доменный процесс.	4			Методика проведения испытаний на растяжение	2
		Производство стали. Суть процесса. Физико-химические процессы получения стали.	4			Испытание металла на ударный изгиб	2
		Производство стали в кислородных конверторах, мартеновских печах, электропечах	4				
		производство стали в кислородных конвертерах. Суть процесса.				Технология получения отливок в разовых формах	2
	Литейное производство. Свойства литейных сплавов.	4				2	

№ 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.
2	Основные виды обработки металлов давлением. Классификация видов обработки металлов давлением.	Суть и особенности обработки металлов давлением. Основные виды обработки металлов давлением. Классификация видов обработки металлов давлением.	4	—	—	Прокатка металла	2
		Прокатное производство. Суть процесса прокатки. Производство основных видов проката Строение прокатных станов. Продукция прокатного производства, области применения проката. Стандарты на прокат.	4			Исследование процесса бочкообразования при осадке	2
		Прессования и волочения. Суть процессов. Начальные заготовки и продукция. Классификация способов горячего и холодной объемной штамповки. Оборудование для объемной штамповки. Области применения штамповки.	4			Изучение основных технических данных и характеристик, конструкции, назначения, принципа действия гидравлического прессы П-125	2
		Ковки. Суть процесса и технологические операции ковки. Суть процесса и виды штамповки. Холодная и горячая штамповка.	4			Изучение конструкции, режимов работы и определение основных параметров кривошипного прессы двойного действия К – 471	2
Всего аудиторных часов			36	—		18	

Таблицы 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.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения. Материалы для производства металлов. Исходные материалы для производства чугуна. Производство стали. Литейное производство.	Производство стали.. Производство стали в кислородных конверторах, мартеновских печах, электропечах производство стали в кислородных конвертерах	2	—	—	Определение твердости металлов	2
	Основные виды обработки металлов давлением. Классификация видов обработки металлов давлением.	Классификация видов обработки металлов давлением. Прессования и волочения. Суть процессов. Начальные заготовки и продукция. Классификация способов горячего и холодной объемной штамповки. Области применения штамповки. Ковки. Суть процесса и технологические операции ковки. Суть процесса и виды штамповки. Холодная и горячая штамповка.	2	—	—	Прокатка металлов	2
Всего аудиторных часов			4	—		4	

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-7	зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

- письменный, тестовый контроль или устный опрос на практических занятиях (8 работ) – всего 80 баллов;
- за реферат – всего 20 баллов.

Для оценивания практических работ используется тестовый контроль или устный опрос с итоговым оцениванием работы.

Зачет по дисциплине «Технология конструкционных материалов» проводится по результатам работы в семестре. Оценка 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.

В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить оценку по приведенным ниже вопросам.

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

Данный вид работ не предусмотрен.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Приведите краткую схему металлургического производства и дайте ей характеристику.
- 2) Охарактеризуйте исходные материалы, применяемые для производства чугуна.
- 3) Опишите устройство и работу доменной печи.
- 4) Какие процессы происходят в доменной печи при выплавке чугуна?
- 5) Дайте характеристику продукции, получаемой в доменной печи.
- 6) Опишите устройство и работу мартеновской печи.
- 7) Опишите устройство и работу конвертора.
- 8) Опишите устройство и работу электродуговой печи для выплавки стали.
- 9) Опишите устройство и работу электроиндукционной печи для выплавки стали.
- 10) Охарактеризуйте основные способы разливки (сверху, сифонный, непрерывный).
- 11) Дать краткую характеристику основным видам обработки металлов давлением.
- 12) Нагрев металла перед горячей деформацией.
- 13) Прокатка листов в холодном состоянии.
- 14) Прокатка листов в горячем состоянии.
- 15) Получение сортового проката.
- 16) Особенности получения труб и проволоки.
- 17) Холодная листовая штамповка.
- 18) Горячая объемная штамповка.
- 19) Холодная объемная штамповка.
- 20) Технология прессования. Оборудование.
- 21) Технология волочения. Оборудование.
- 22) Ковка. Оборудование, заготовки, получаемая продукция.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости:

1) Какие материалы, которые используются для производства каких-либо изделий, добываются людьми в природе?

2) Из чего получают металлы?

3) Как называется технология получения металла из руды?

4) На каких устройствах выплавляют металлы?

5) Что такое искусственные материалы? Приведите примеры.

6) Что такое синтетические материалы? Приведите примеры.

7) Что такое пластмасса? Что делают, чтобы изменить свойства пластмассы?

8) Назовите исходные материалы для получения чугуна:

а) Железная руда, топливо, флюс;

б) Железная руда, кокс;

в) Железная руда и руды цветных металлов;

г) Железная руда и пустая порода.

9) Методы получения высококачественной стали:

а) Электрошлаковый переплав, плавка в вакуумных индукционных печах, электронно-лучевой переплав, плазменный переплав;

б) Электродуговой переплав;

в) Мартеновский процесс.

10) Назовите основные процессы получения алюминия:

а) Получение глинозема из бокситов, получение металлического алюминия путем электролиза;

б) Расплавление руды и ее окисление;

в) Растворение бокситов и получение металлического алюминия.

11) Наиболее чистую медь 99,95% получают путем:

а) Электролитического рафинирования;

б) Быстрого охлаждения;

в) Пламенным рафинированием

12) В какой точке «Диаграммы растяжения образца» определяется предел упругости?

13) По какой формуле производится расчет предела прочности при испытании на растяжение?

14) По какой формуле производится расчет предела текучести при испытании на растяжение?

15) Что является критерием твердости при работе на приборе Роквелла?

16) Что является критерием твердости при работе на приборе Бринелля?

- 17) В чём заключается сущность прокатки?
- 18) Что происходит с заготовкой в процессе прокатки?
- 19) Опишите горячую объемную штамповку.
- 20) Охарактеризуйте процессковки. Опишите оборудование, заготовки, получаемую продукцию.

6.5 Вопросы для подготовки к зачету:

Тема 1 Общие сведения. Материалы для производства металлов. Исходные материалы для производства чугуна. Производство стали. Литейное производство.

- 1) Опишите физико-механические, химические и технологические свойства конструкционных материалов.
- 2) Опишите исходные материалы для получения чугуна и их подготовка к плавке.
- 3) Опишите устройство современной доменной печи и принцип ее работы.
- 4) Охарактеризуйте основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах.
- 5) Охарактеризуйте продукты доменного производства и их использование в народном хозяйстве.
- 6) Охарактеризуйте сталеплавильное производство. Опишите физико-химические процессы получения стали.
- 7) Опишите производство стали в кислородных конверторах.
- 8) Опишите производство стали в мартеновских печах.
- 9) Опишите производство стали в дуговых печах.
- 10) Опишите разливку стали в изложницы. Строение слитков спокойной и кипящей стали.
- 11) Охарактеризуйте непрерывную разливку стали.
- 12) Охарактеризуйте современные способы повышения качества стали (вакуумная дегазация, обработка синтетическим шлаком, электрошлаковый переплав, вакуумно-дуговой переплав).
- 13) Дайте характеристику основных этапов изготовления отливки в песчано-глинистых формах.
- 14) Опишите литейные сплавы. Краткая характеристика, литейные свойства сплавов.
- 15) Опишите литье в песчаные формы. Назначение, состав и свойства формовочных и стержневых смесей. Способы изготовления литейных форм и стержней.
- 16) Дайте характеристику литниковой системы, ее основные конструктивные элементы и роль в получении качественной отливки.
- 17) Опишите получение отливок в оболочковых формах.

Тема 2 Основные виды обработки металлов давлением. Классификация видов обработки металлов давлением.

- 1) Опишите основные законы обработки металлов давлением и их практическое значение.
- 2) Охарактеризуйте холодную деформацию и ее влияние на структуру и свойства металлов.
- 3) Опишите горячую деформацию и ее влияние на структуру и свойства металлов.
- 4) Нагрев заготовок. Охарактеризуйте температурный интервал обработки металлов давлением и его практическое значение.
- 5) Опишите сущность прокатки. Продукция прокатного производства. Схема устройства прокатного стана.
- 6) Опишите сущность процесса прессования, инструмент, оборудование. Прямой и обратный способы прессования, их сравнительная характеристика. Продукция прессования.
- 7) Охарактеризуйте сущность процесса волочения, инструмент оборудование. Продукция волочения.
- 8) Охарактеризуйте сущность процессаковки, инструмент, оборудование.
- 9) Назовите основные технологические операцииковки.
- 10) Охарактеризуйте Сущность горячей объемной штамповки, инструмент, оборудование.
- 11) Назовите виды горячей объемной штамповки.
- 12) Опишите штамповку в открытых штампах.
- 13) Опишите штамповку в закрытых штампах.
- 14) Опишите сущность процесса холодной листовой штамповки. Область применения, инструмент, оборудование.
- 15) Опишите разделительные и формоизменяющие операции холодной листовой штамповки

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. А.Г. Багинский, И.А. Хворова, И.Л. Стрелкова, Н.И. Фомин, Ю.А. Евтюшкин, К.Г. Герасимович Т38 Технология конструкционных материалов : учебное пособие / А.Г. Багинский, И.А. Хворова, И.Л. Стрелкова и др. ; Томский политехнический университет. – 3-е изд., испр. и доп. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2021. – 248 с.

https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KHVOROVA/Studentam/Tab/Макет_печать_ок_онч..pdf (дата обращения: 28.09.2024). — Текст : электронный.

2. Малышко, С. Б. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / С. Б. Малышко, С. А. Горчакова ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского. — [2-е изд., испр. и доп.]. — Владивосток : Мор. гос. ун-т, 2022. — 78 с. : ил. ; 21 см. — Библиогр. с. 78. — 51 экз. — ISBN 978 5-8343-1197-8. — Текст : непосредственный. https://www.msun.ru/dir/kaf_tm/books/tkm_2022.pdf?ysclid=m73auaw8g4457380864 (дата обращения: 28.09.2024). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов: учеб. Пособие / И.Е. Илларионов, Э.Л. Львова, И.А. Стрельников, Г.А. Кравчен ко. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2020. – 212 с.

https://www.chuvsu.ru/sveden/files/Uch_posobie_TKM_2020.pdf?ysclid=m73ax6m5uu480228364 (дата обращения: 28.09.2024). — Текст : электронный.

2. Перминов Н. А. П275 Материаловедение и технология конструкционных материалов для направления подготовки «Техно-сферная безопасность»: учебник. – университет, 2022. – 166 с.

http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/21094/402%D0%BB%D0%B1_1000983900_06.09.2022.pdf?sequence=1 (дата обращения: 28.09.2024). — Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Определение твердости металлов» по дисциплинам «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Металлы и сварка в строительстве» (для студентов инженерно-технических специальностей) / Сост.: Ю. В. Горецкий, Т. Б. Коробко. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 24 с. — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=111758>. (дата обращения: 07.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Испытание металлов на растяжение» по дисциплинам «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Методы контроля и анализа веществ» : (для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения) / сост. Т.Б. Коробко, Ю.В. Горецкий ; Каф. Обработки металлов давлением и материаловедения . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 15 с. <http://library.dstu.education/download.php?rec=124123> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Испытание металлов на ударный изгиб» по дисциплинам «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Металлы и сварка в строительстве» (для студентов инженерно-технических специальностей) / Сост.: Ю. В. Горецкий, Т. Б. Коробко. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 14 с. — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=111754> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

4. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Исследование процесса бочкообразования при осадке» по дисциплине «Технология конструкционных материалов» : (для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения) / сост.: Т.Б. Коробко, Ю.В. Горецкий, А.В. Косьмина ; Каф. Metallургических технологий . — Алчевск : ФГБОУ ВО ДонГТУ, 2023 . — 17 с. <https://library.dontu.ru/download.php?rec=132612> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

5. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Получение отливок в разовых формах» по дисциплине «Технология конструкционных материалов» : (для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения) / сост. Т.Б. Коробко, Ю.В. Горецкий ; Каф. Обработки металлов давлением и материаловедения . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 24 с. <https://library.dontu.ru/download.php?rec=124135> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

6. Ершов, В.М. Прокатка металлов : лаб. работа : метод. указания (по дисц. "Технология конструкционных материалов и материаловедение" для студ. спец. 6.090.218, 6.090.202, 6.0903.01, 6.090.216, 6.090.303, 6.092.303) / В.М. Ершов, О.А. Коваленко, Ю.В. Горецкий ; Каф. Обработка металлов давлением . — Алчевск : ДГМИ, 2002 . — 22 с https://library.dontu.ru/list.php?reallist=4&IDlist=Q_1&=1739519969119 (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

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

а) 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.

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>Аудитории для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы:</i> <i>Металлографическая аудитория. (30 посадочных мест),</i> оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 30 шт., стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок Е-2180), мультимедийная стойка с оборудованием проектор EPSON EB-S92 – 1 шт., широкоформатный экран, металлографический микроскоп МИМ-8м. <i>Лаборатория термической обработки и механических испытаний (20 + 20 посадочных мест),</i> оборудованный учебной мебелью, доской аудиторной – 2 шт.; в наличии приборы для определения твердости и микротвердости (Бринелля, Роквелла, Виккерса), универсальная разрывная машина, металлографический микроскоп МИМ-6, КОПР, шлифовальные и полировальные станки, лабораторные муфельные печи СНОЛ, нагревательные лабораторные электропечи, химреактивы, химическое лабораторное оборудование, комплекты образцов различных сплавов, плакаты, комплекты раздаточного материала	ауд. <u>104</u> корп. <u>главный</u> ауд. <u>101</u> корп. <u>главный</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры металлургических
технологий _____

(должность)



(подпись)

Т.Б. Коробко

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

Н.Г. Митичкина

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических
технологий

от 30.08.2024 г.

Декан факультета горно-металлургической
промышленности и строительства



(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины
и оборудование



(подпись)

Н. А. Денисова

(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	