

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 металлов и сварки
(наименование дисциплины)

08.03.01 Строительство
(код, наименование направления)

Строительство зданий и сооружений
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Основная цель изучения учебной дисциплины «Технология металлов и сварки» теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов-строителей по овладению информацией о способах получения конструкционных материалов и дальнейшей их обработки и о строении, свойствах металлических материалов и средствах управления свойствами, овладение технологией сварки строительных конструкций.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение взаимосвязи между составом, структурой и свойствами сплавов;
- изучение классификации металлических сплавов и области их применения;
- ознакомление с методами исследований и испытаний металлических сплавов;
- ознакомление с технологиями термической обработки;
- приобретение элементарных навыков сварочных работ.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в раздел элективная часть, в т.ч. по выбору студента. Профессиональный цикл (вариативная часть) ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Строительство зданий и сооружений»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургические технологии. Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Химия», «Высшая математика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Техническая эксплуатация зданий и сооружений», «Металлические конструкции», «Железобетонные и каменные конструкции».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных со знанием состава, строения и формирования свойств промышленных сплавов.

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

Программа дисциплины строится на предпосылке, что:

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

Курс является фундаментом для использования основных законов естественно - научных дисциплин в профессиональной деятельности. Компетенции, освоенные студентами в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы ими для защиты своих научных разработок, проводимых в рамках подготовки по направлению «Строительство».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.).

Заочная форма обучения: предусмотрены лекционные (8 ак.ч.), лабораторные занятия (4 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (60 ак.ч.). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Технология металлов и сварки» 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 организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (изыскательский)	ПК-2	ПК-2.1 Выбирает нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ПК-2.3 Выполняет обследования (испытания) строительных конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ПК-2.4 Обрабатывает результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, текущему контролю, 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
		5
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	36	36
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	8	8
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	4	4
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к зачету	8	8
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	72
	з.е.	2

5 Содержание дисциплины

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

- тема 1 (Общая характеристика свойств металлов и сплавов, атомное строение. Железо и его сплавы, термическая обработка);
- тема 2 (Классификация способов сварки. Другие методы сварки.).

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	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.
1.	Общие сведения. Материалы для производства металлов Основные виды обработки металлов давлением Общая характеристика свойств металлов и сплавов, атомное строение. Железо и его сплавы, термическая обработка	Введение. Исходные материалы для производства чугуна. Доменный процесс. Производство стали. Суть процесса. Прямое получение железа из руды. Литейное производство. Суть и особенности обработки металлов давлением. Основные виды обработки металлов давлением. Классификация видов обработки металлов давлением. Прокатное производство. Суть процесса прокатки. Прессования и волочения. Суть процессов. Суть процесса и технологические операцииковки.	2			Определение твердости металлов и сплавов.	2
		Общая характеристика физических, химических, механических свойств. Стандартные механические свойства	2	–	–	Методика проведения испытаний на растяжение. Испытание металла на ударный изгиб	2
		Атомное строение. Металлическое состояние. Типичные кристаллические решетки металлов. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод.	2			Изучение процесса кристаллизации	2
		Атомное строение фаз в сплавах железо-углерод. Кристаллизация сталей. Структура углеродистых сталей. Классификация, маркировка, строение, свойства и области применения углеродистых сталей. Преобразование стали при нагреве. Влияние размера зерна на свойства стали. Перегрев и пережог.	2			Микроструктура углеродистых сталей	2
2.	Классификация способов сварки.	Физическая сущность и классификация способов сварки. Виды сварных	4	–	–	.Микроструктура чугунов.	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.
	Другие методы сварки.	соединений и швов. Строение сварочного шва. Сварочная дуга и ее свойства. Источники тока для дуговой сварки. Ручная электродуговая сварка. Автоматическое и полуавтоматическое дуговая сварка. Электрическое контактная сварка. Дуговая сварка в защитных газах. Электрошлаковая сварка. Другие методы сварки. Суть газовой сварки. Термомеханическая сварка. Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварки				Термическая обработка металлов. Электродуговая сварка Электрическая контактная сварка.	2 2 2
Всего аудиторных часов			18	-		18	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-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 Основные виды обработки металлов давлением Общая характеристика свойств металлов и сплавов, атомное строение. Железо и его сплавы, термическая обработка	Атомное строение. Металлическое состояние. Типичные кристаллические решетки металлов. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод.	4	–	–	Определение твердости металлов и сплавов	2
2	Классификация способов сварки. Другие методы сварки.	Физическая сущность и классификация способов сварки. Виды сварных соединений и швов. Строение сварочного шва. Сварочная дуга и ее свойства	4	–	–	Электродуговая сварка. Электрическая контактная сварка.	2
Всего аудиторных часов			8	–		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
ПК-2	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

- тестовый контроль по лабораторным работам – всего 80 баллов;
- за реферат – всего 20 баллов.

Зачет 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.

Зачет по дисциплине 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 либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

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

Не предусмотрено.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Свойства, строение общая характеристика и методы исследования металлов.
- 2) Кристаллизация металлов. Строение металлического слитка.
- 3) Механические свойства и пластическая деформация. Виды прочности. Влияние различных факторов на прочность и пластичность металлов и пути их увеличения.
- 4) Наклеп и рекристаллизация.
- 5) Строение металлических сплавов и диаграмма состояния. Классификация металлических сплавов. Простейшие бинарные диаграммы состояния.
- 6) Строение железоуглеродистых сплавов и диаграмма состояния системы «железо – углерод». Маркировка сплавов.
- 7) Основы теории легирования стали. Маркировка сплавов.
- 8) Чугуны. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны; влияние формы графитовых включений на их свойства. Легированный чугун.
- 9) Теория термической обработки стали. Классификация видов термической обработки по А. А. Бочвару. Диффузия и ее основные закономерности.
- 10) Превращения при отпуске закаленной стали. Свойства термически обработанной стали.
- 11) Практика термической обработки стали. Пороки термически обработанной стали и способы их устранения.
- 12) Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.
- 13) Цветные металлы и сплавы на их основе. Требования Регистра России.
- 14) Медь и ее сплавы. Латуни, бронзы, их свойства и применение.
- 15) Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Термообработка сплавов.
- 16) Жидкие кристаллы. Строение, свойства, применение.

- 17) Чистые и сверхчистые вещества. Получение, свойства, применение.
- 18) Аморфные металлы. Структура, получение, свойства.
- 19) Стойкие и сверхстойкие материалы. Виды, свойства, применение.
- 20) Композиционные материалы. Структура, классификация, назначение
- 21) Строительные материалы. Виды, структура, свойства, применение.
- 22) Электротехнические материалы. Виды, свойства, применение.
- 23) Технология обработки волокнистых материалов.
- 24) Электрофизические методы обработки материалов.
- 25) Эффект памяти формы. Сущность, особенности, применение.
- 26) Металлургия цветных металлов.
- 27) Методы исследования строения и свойств материалов.
- 28) Обработка материалов взрывом.
- 29) Плазменная обработка материалов.
- 30) Коррозия и методы борьбы с ней.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

- 1) В чем сущность металлического, ионного и ковалентного типов связи?
- 2) Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
- 3) Что такое элементарная ячейка?
- 4) Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число? Виды дислокаций и их строение?
- 5) Каково строение краевых и винтовых дислокаций? Их схемы?
- 6) Что такое вектор Бюргерса?
- 7) Каковы термодинамические условия фазового превращения?
- 8) Каковы параметры процесса кристаллизации?
- 9) Что такое переохлаждение?
- 10) Что такое компонент, фаза, физико-химическая система, число степеней свободы? Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
- 11) Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение?
- 12) Что такое твердость?
- 13) Какие методы определения твердости вы знаете?
- 14) Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве?
- 15) Как строятся диаграммы состояния? Приведите уравнение правила фаз и объясните физический смысл числа степеней свободы.
- 16) Маркировка углеродистых сталей и их классификация. Маркировка легированных сталей и их классификация.

17) Классификация и маркировка серых чугунов. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.

18) Как получают ковкий чугун? Его строение, свойства и назначение.

19) Какие способы закалки Вы знаете? Охарактеризуйте непрерывную и прерывистую закалку.

20) Назначение отпуска стали. Охарактеризуйте: низкий отпуск, средний отпуск, высокий отпуск. Назначение отпуска стали.

21) Какие дефекты, возникающие при термической обработке стали Вы знаете?

22) Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?

- а) термический;
- б) механический;
- в) термомеханический.

23) Определите, какие из перечисленных видов сварки относятся к термическому классу сварки:

- а) контактная;
- б) дуговая;
- в) газовая.

24) Дуговая сварка осуществляется под действием

- а) электрической дуги;
- б) силы P ;
- в) газового пламени.

25) Сварной шов в ручной дуговой сварке защищается с помощью:

- а) нет защиты;
- б) обмазки;
- в) флюса.

26) Кто изобрел сварку угольным электродом?

- а) Чернов;
- б) Петров;
- в) Бенардос;
- г) Славянов.

27) Сварным швом называется:

а) участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла сварочной ванны;

б) участок сварного соединения, образовавшийся в результате пластической деформации присадочного металла;

в) неразъемное соединение, выполненное сваркой;

г) участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации электрода.

Стыковым соединением называется:

а) соединение двух деталей, расположенных под углом друг к другу и сваренных в месте примыкания их кромок;

б) соединение, в котором кромки свариваемых деталей расположены параллельно одна над другой и наложены друг на друга;

в) соединение деталей, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности;

г) соединение, в котором к поверхности одной детали примыкает под углом другая деталь, торец которой прилегает к сопрягаемой поверхности и приварен к ней.

28) Степень механизации процесса ручной дуговой сварки:

а) ручная;

б) полуавтоматическая;

в) автоматическая.

29) В какой зоне сварного шва часто возникают трещины?

а) зоне сплавления;

б) зоне термического влияния;

в) зоне металла шва.

30) Швы сварных соединений бывают прямолинейными, кольцевыми, криволинейными и классифицируются по

а) виду; б) положению;

в) конфигурации; г) протяженности.

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

Тема 1 Общие сведения. Материалы для производства металлов Основные виды обработки металлов давлением. Общая характеристика свойств металлов и сплавов, атомное строение. Железо и его сплавы, термическая обработка.

1) Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?

2) Что такое элементарная ячейка?

3) Что такое полиморфизм?

4) Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число?

5) Виды дислокаций и их строение?

6) Каково строение краевых и винтовых дислокаций? Их схемы?

7) Что такое анизотропия свойств кристаллов?

8) Каковы термодинамические условия фазового превращения?

9) В чем физическая сущность процесса кристаллизации (плавления)?

10) Каковы параметры процесса кристаллизации?

- 11) В чем сущность модифицирования?
- 12) Что такое компонент, фаза, физико-химическая система, число степеней свободы?
- 13) Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
- 14) Методы устранения ликвации?
- 15) В чем различие между упругой и пластической деформациями?
- 16) Как изменяется строение металла в процессе пластического деформирования?
- 17) Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации?
- 18) Как влияют дислокации на прочность металла?
- 19) Как влияет изменение строения на свойства деформированного металла?
- 20) В чем сущность явления наклепа и какое он имеет практическое использование?
- 21) Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение?
- 22) Что такое твердость? Какие методы определения твердости вы знаете?
- 23) Что такое ударная вязкость?
- 24) Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве?
- 25) Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?
- 26) Характеристика диаграммы состояния системы Fe – Fe₃C?
- 27) Влияние углерода, серы, фосфора, кремния, марганца, кислорода, азота, водорода на свойства сталей
- 28) Маркировка углеродистых сталей и их классификация.

Тема 2 Классификация способов сварки. Другие методы сварки.

- 1) Сварка. Опишите физическую сущность образования сварного соединения.
- 2) Приведите классификацию способов сварки.
- 3) Охарактеризуйте виды сварных соединений и швов.
- 4) Опишите дуговую сварку.
- 5) Охарактеризуйте электроды для дуговой сварки.
- 6) Опишите автоматическую сварку под слоем флюса.
- 7) Охарактеризуйте дуговую сварку в среде защитных газов.
- 8) Опишите газовую сварку.
- 9) Охарактеризуйте дефекты сварных соединений.
- 10) Как проводится контроль качества сварных соединений?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Бендик, Т.И. и др. Технология и оборудование сварки давлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. И. Бендик, Е. Ю. Лапытова, Ю. А. Цумарев. – Москва ; Вологда : Инфа-Инженерия, 2023. – 252 с.

<https://www.litres.ru/book/elena-latypova/tehnologiya-i-oborudovanie-svarki-davleniem-69492700/> (дата обращения: 07.08.2023). — Текст : электронный.

2. Овчинников, В. В. И др. «Сварочное производство: современные процессы сварки» [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. – Москва ; Вологда : Инфа-Инженерия, 2023. – 496 с. <https://www.litres.ru/book/viktor-vasilevich-ovch/svarochnoe-proizvodstvo-sovremennye-processy-svarki-69492721/> (дата обращения: 09.08.2023). — Текст : электронный.

3. Овчинников, В. В. «Контроль качества сварных швов и соединений» [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Овчинников. – Москва ; Вологда : Инфа-Инженерия, 2022. – 208 с. <https://www.litres.ru/book/viktor-vasilevich-ovchinnikov/kontrol-kachestva-svarnyh-shvov-i-soedineniy-67894526/> (дата обращения: 07.08.2023). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. В.И. Бузило и др. Материаловедение.[Электронный ресурс] – Д.: Национальный горный университет, 2013. – 255 с. <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/3497/CD272.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 07.08.2023). — Текст : электронный.

2. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология: учебник для студ. машиностроит. спец. Вузов [Электронный ресурс] /Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В. М. Матюнин и др. — М. : Высшая школа ,2002. — 640 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1622425/> (дата обращения: 07.08.2023). — Текст : электронный.

3. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для студ. электротехн. и электромех. спец. Вузов [Электронный ресурс] /С.Н. Колесов, И.С. Колесов — М. : Высшая школа , 2007. — 536с. — Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/8830/> (дата обращения: 07.08.2023). — Текст : электронный.

4. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Овчинников. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2016. — 240с. —

https://urpc.ru/student/pechatnie_izdania/019_705213888_Ovchinnikov.pdf?ysclid=lmst3eeiow79968909 (дата обращения: 07.08.2023). — Текст : электронный

5. Люшинский А. В. Диффузионная сварка разнородных материалов : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. В. Люшинский. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 208 с.

https://academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_19441.pdf?ysclid=lmstcy9dj5150682137

6. Сварка строительных металлических конструкций : учебное пособие / В.С. Парлашкевич, В.А. Белов ; М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». — М.: МГСУ, 2012. — 112 с.

https://vk.com/doc2104159_440909446?hash=MdamFiKMbjWmncwtbcb7Zpow43NmIROvS9jrNqvARY4 — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Изучение твердости металлов».

<http://library.dstu.education/download.php?rec=111758> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Испытание металла на растяжение».

<http://library.dstu.education/download.php?rec=124123> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Испытание металлов на ударный изгиб».

<http://library.dstu.education/download.php?rec=111754> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

4. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Изучение микроструктур углеродистых сталей».

<http://library.dstu.education/download.php?rec=115258> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

5. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Изучение микроструктур чугунов».

<http://library.dstu.education/download.php?rec=115250> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

6. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Термическая обработка углеродистых сталей». ч.1, ч. 2

<https://www.library.dstu.education/download.php?rec=132262> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Электрическая дуговая сварка».

<http://library.dstu.education/download.php?rec=115272> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

8. Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Контактная электрическая сварка».

<http://library.dstu.education/download.php?rec=115258> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

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.

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
08.03.01 Строительство



(подпись)

В. В. Псюк

(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	