

Министерство образования Ростовской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области
«Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»

Приложение 3.27
к ОПОП ПССЗ по специальности
22.02.11 Обработка металлов
в металлургическом производстве

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП. 07 Основы термической обработки металлов и сплавов

Белая Калитва

2026

ОДОБРЕНО
Цикловой комиссией
22.02.11 Обработка металлов
в металлургическом производстве
Протокол № 8
от « 09 » апреля 2026 г.

Председатель  С.В.Вдовенко

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР

Г.В. Шматко

« 10 » апреля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 «Основы термической обработки металлов и сплавов» составлена в соответствии с Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 10.07.2025 г. № 528) и учебным планом ГБПОУ РО «БГИТ» по данной специальности.

Организация – разработчик: ГБПОУ РО «БГИТ»
Разработчик:
Вдовенко С.В., преподаватель ГБПОУ РО «БГИТ»

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ РАБОЧЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.07 Основы термической обработки металлов и сплавов является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОПОП ПССЗ) по специальности СПО 22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве, входящей в состав укрупненной группы специальностей 22.00.00 Технологии материалов. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 2.3

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 2.3	У1 Выбирать режимы термической обработки в зависимости от марки металла, назначения и условий эксплуатации изделия; У2 Выполнять операции отжига, закали, отпуска, старения и химико-термической обработки; У3 Работать с оборудованием для нагрева и охлаждения металлов; У4 Проводить контроль качества обработанных изделий: измерять твёрдость, анализировать структуру, выявлять дефекты; У5 Оформлять техническую документацию по	31 Сущность и назначение термической обработки: как нагрев и охлаждение изменяют структуру и свойства металлов и сплавов; 32 Виды термической обработки: отжиг (первого и второго рода), закалка, отпуск, старение; 33 Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование и их влияние на поверхностные свойства изделий; 34 Термомеханическая обработка: сочетание нагрева, деформации и охлаждения для достижения особых свойств;

	проведённым операциям термической обработки.	35 Оборудование для термической обработки: типы печей, закалочных баков, установок для химико-термической обработки; 36 Методы контроля качества: способы проверки механических свойств, структуры и выявления дефектов после термической обработки.
--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	95
в т.ч. в форме практической подготовки	36
в т. ч.:	
теоретическое обучение	59
практические занятия	36
<i>Консультация</i>	2
<i>Самостоятельная работа</i>	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
Раздел 1 . Термическая обработка металлов и сплавов			30/14	ОК 1, ОК 2, , ПК 1.1, ПК 2.2,ПК 2.3
Тема 1.1 Основы термической обработки	Содержание учебного материала		4	
	1.	Классификация видов термической обработки. Термическая обработка и диаграммы состояний. Основные превращения в стали.	2	
	2.	Характеристика изменения растворимости компонента в зависимости от радиуса частиц β-фазы. Способы термической обработки черных и цветных металлов и сплавов.	2	
Тема 1.2 Влияние термообработки на свойства сплавов	Содержание учебного материала		8/2	ОК 1, ОК 2,
	1.	Фазовые превращения при нагреве стали Фазовые превращения перлита в аустенит. Визуальное сравнение зёрен металла с эталонами шкал. Подсчёт количества зёрен с определением среднего диаметра и средней площади шлифа. Подсчёт пересечения границ зёрен. Измерение длин хорд кристаллической решетки с определением относительной доли зёрен определённого размера	2	
	2.	Распад аустенита Диаграмма изотермического превращения. Диффузионное и бездиффузионное превращение атомов углерода. Структура промежуточного превращения	2	
	3.	Фазовые превращения при охлаждении стали Превращения переохлаждённого аустенита в изотермических условиях. Превращения переохлаждённого аустенита при непрерывном охлаждении. Перлитное превращение. Мартенсит. Особенности мартенситного превращения. Промежуточное (бейнитное) превращение.	2	

1	2		3	4
Тема 1.5 Нагрев при термической обработке металлов и сплавов	Практическое занятие		2/2	
	Практическое занятие № 1. Анализ макроструктуры металлов и сплавов.		4	
	Содержание учебного материала		18/12	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 2.2, ПК 2.3
	1.	Отжиг первого рода Отжиг первого рода, его назначение. Диффузионный отжиг (гомогенизация). Отжиг для уменьшения или снятия напряжений. Регуляционный отжиг. Степень предварительной деформации. Продолжительность отжига. Величина исходного зерна.	2	
	2.	Отжиг второго рода Отжиг второго рода, его назначение. Роль отжига второго рода Полный отжиг. Нормализация. Неполный отжиг. Отжиг инструментальной стали на перлит зернистый. Изотермический отжиг.	2	
	3.	Закалка и отпуск закалённой стали Закалка стали, ее назначение. Закалка без полиморфного превращения. Закалка с полиморфным превращением. Способы закалки стали. Прокаливаемость стали. Дефекты, возникающие при закалке стали. Основы теории закалочных сред. Вода как закалочная охлаждающая среда. Закалочные масла. Синтетические закалочные среды. Отпуск закаленной стали, его назначение. Атомно-кристаллическая решётка мартенсита. Мартенситная структура в закалённых сталях. Диффузионные процессы в закалённой стали.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		12/12	
	Лабораторное занятие №1 Анализ микроструктуры углеродистой стали в термически обработанном состоянии.		2	
	Лабораторное занятие №2 Анализ микроструктуры легированной стали в термически обработанном состоянии		2	
	Лабораторное занятие №3 Анализ микроструктуры стали в отожженном состоянии		2	
	Лабораторное занятие №4 Микроструктура чугуна		2	
	Практическое занятие № 2 Анализ приемов непрерывной закалки		2	
	Практическое занятие № 3 Анализ приемов прерывистой закалки.		2	
Раздел 2 Влияние термообработки на свойства сплавов			24/4	
Тема 2.1 Влияние отжига на свойства железоуглеродистых сплавов	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	1.	Структурные превращения в сплавах при термообработке.	2	

1	2	3	4	
Тема 2.2 Влияние отжига на свойства сплавов цветных металлов	Содержание учебного материала		2	
	1.	Структурные превращения в сплавах при термообработке	2	
Тема 2.3 Влияние закалки и отпуска на свойства железобуглеродистых сплавов	Содержание учебного материала		2	
	1.	Структурные превращения в сплавах при термообработке	2	
Тема 2.4 Влияние закалки и отпуска на свойства сплавов цветных металлов	Содержание учебного материала		2	
	1.	Структурные превращения в сплавах при термообработке	2	
Тема 2.5 Термическое и деформационное старение металлов и сплавов	Содержание учебного материала		4	
	1.	Термическое старение металла, его значение. Быстрое охлаждение стали с задержкой выделения цементита третичного и фиксация пересыщенного α-раствора (феррита). Образование атмосфер Коттрелла и дисперсных карбидов.	2	
	2.	Деформационное старение. Первая и вторая стадии распада пересыщенных твёрдых растворов. Кристаллические решетки промежуточной фазы. Однофазный и двухфазный распад пересыщенных твёрдых растворов. Стадия выделения. Стадия коагуляции.	2	
Тема 2.6 Виды термической обработки стали	Содержание учебного материала		12/4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	1.	Термическая обработка стали с получением бейнитных структур Адсорбированные атомы диффундируемые в решетку растворителя. Коэффициент диффузии. Режимы термической обработки деталей после цементации. Виды брака при азотировании	6	
	2.	Термическая обработка с применением скоростных методов нагрева Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация. Алитирование стали для повышения жаростойкости деталей. Диффузионное хромирование стали. Силицирование стали. Упрочнение методом лазерного воздействия. Режимы лазерной закалки инструментальных сталей на установке «Квант-16»		
	3.	Химико-термическая и термомеханическая обработка стали Упрочнение металла методом электроискровой обработки. Детонационный способ нанесения покрытий. Рекомендации по выбору материала упрочняющего электрода. Плазменное напыление композиционных порошковых материалов. Изменение структуры и свойств стали и сплавов при повышении плотности и распределение несовершенств кристаллической решетки созданных наклепом. Сравнение режимов обработки стали при высокотемпературной термомеханической обработки (ВТМО) и низкотемпературной		
	Практические занятия		6/6	
	Практическое занятие №4. Анализ процесса диффузионной металлизации.		2	

	Практическое занятие № 5 Анализ процесса упрочнения металла методом лазерного воздействия. Анализ процесса упрочнения металла методом электроискровой обработки	4	
Раздел 3. Оборудование и технология термической обработки металлов и сплавов		28/14	
Тема 3.1 Конструкция и расчет конвейерной печи	Содержание учебного материала	4/2	
	1. Конструкция конвейерной печи	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 2.1
	Практическое занятие	2/2	
	Практическое занятие № 6 Расчет конвейерной печи	2	
Тема 3.2 Конструкция и расчет садочной печи	Содержание учебного материала	4/2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 2.1
	1. Конструкция печи с шагающим подом со сводовым отоплением	2	
	Практическое занятие	2/2	
	Практическое занятие № 7 Расчет садочной печи	2	
Тема 3.3 Конструкция и расчет печи с выкатным подом	Содержание учебного материала	4/2	
	1. Конструкция печи с выкатным подом	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 2.1
	Практическое занятие	2/2	
	Практическое занятие № 8 Расчет печи с выкатным подом	2	
Тема 3.4 Конструкция и расчет печи полистной закалки	Содержание учебного материала	4/2	
	1. Конструкция печи полистной закалки	2	
	Практическое занятие	2/2	
	Практическое занятие № 9 Расчет печи полистной закалки	2	
Тема 3.5 Конструкция и расчет рекуперативной печи	Содержание учебного материала	4/2	
	1. Конструкция рекуперативной печи	2	
	Практическое занятие	2/2	
	Практическое занятие № 10 Расчет рекуперативной печи	2	
Тема 3.6 Конструкция и расчет камерной электрической печи	Содержание учебного материала	4/2	
	1. Конструкция камерной электрической печи	2	
	Практическое занятие	2/2	
	Практическое занятие № 11 Расчет камерной электрической печи	2	
Тема 3.7 Конструкция и расчет индукционной печи	Содержание учебного материала	4/2	
	1. Конструкция индукционной печи	2	
	Практическое занятие	2/2	
	Практическое занятие № 12 Расчет индукционной печи	2	
Раздел 4. Термическая обработка полуфабрикатов и готовой продукции		13/6	
Тема 3.1 Термическая обработка	Содержание учебного материала	10/4	

изделий и полуфабрикатов	1.	Термическая обработка изделий и полуфабрикатов из алюминиевых сплавов	2	
	2.	Термическая обработка прокатных валков из алюминия	2	
	Практическое занятие		6/6	
	Практическое занятие № 13 Термическая обработка изделий и полуфабрикатов из алюминиевых сплавов		4	
	Практическое занятие № 14 Выбор параметров термической обработки прокатных валков с заданными свойствами		2	
Тема 3.2 Термическая обработка слитков	Содержание учебного материала		3	
	Термическая обработка слитков из алюминия Печи. Наследственность и её роль при термической обработке алюминия. Агрегаты для термической обработки. Понятие об автоматических линиях. Многоместные и специальные приспособления. Автоматический контроль и регулирование температуры.		3	
Итого			95	
Самостоятельная работа			6	
Консультация			2	
Экзамен			6	
Всего:			124	

3. РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации учебной дисциплины предусмотрен учебный кабинет № 4-14 «Технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах, материаловедения» Лаборатория материаловедения оснащенный:

Мебель и системы хранения:

- Стол ученический
- Стул ученический
- Доска меловая
- Стол преподавателя с ящиками для хранения и тумбой

Технические средства:

- Компьютер преподавателя в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 2 шт.;
- Принтер;

Учебно-наглядные средства:

- Стенды:
 - Устройства агрегатов – 3 шт.
 - «Статика», «Кинематика», «Динамика», «Соппротивление материалов», «Детали машин», «Передачи», «Соединения деталей»;
- Плакаты:
 - Электронные «Техническая механика (110 модулей)»;
- Макеты:
 - Инструментов, съемников, оснастки

3.2 Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Электронные издания:

1. Овчинников, В. В. Основы теории сварки и резки металлов : учебник / В. В. Овчинников. — Москва : КноРус, 2025. — 242 с. — ISBN 978-5-406-14572-2. — URL: <https://book.ru/book/957506>
2. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях : учебник / Р. А. Латыпов, А. А. Черепяхин, Г. Р. Латыпова [и др.] ; под ред. Р. А. Латыпова. — Москва : КноРус, 2026. — 192 с. — ISBN 978-5-406-15139-6. — URL: <https://book.ru/book/959990>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий с выполнением индивидуальных заданий, устного и письменного опроса (тестирования), выполнения студентами индивидуальных заданий самостоятельной работы и дифференцированного зачета

Результаты освоения (объекты оценивания) ПК- профессиональные компетенции З – знания У – умения ОК- общие компетенции	Основные показатели оценки результата и их критерии	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания:		
31 Сущность и назначение термической обработки: как нагрев и охлаждение изменяют структуру и свойства металлов и сплавов;	- знает виды и основные характеристики металлургического производства;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при устных индивидуальных и фронтальных опросах по теме 2.1-2.8; Дифференцированный зачет
32 Виды термической обработки: отжиг (первого и второго рода), закалка, отпуск, старение;	- объясняет закономерности процессов получения и рафинирования металлов и сплавов	Устный опрос по темам 1.1 -1.5 Дифференцированный зачет
33 Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование и их влияние на поверхностные свойства изделий;	- знает Химико-термическую обработку;	Устный опрос по темам 2.1- 2.2; Дифференцированный зачет
34 Термомеханическая обработка: сочетание нагрева, деформации и охлаждения для достижения особых свойств;	- знает термомеханическую обработку;	Устный опрос по темам 1.4-1.6 Отчёт по результатам практических работ № 1-3 Дифференцированный зачет
35 Оборудование для	- знает работу	Экспертная оценка результатов деятельности

термической обработки: типы печей, закалочных баков, установок для химико-термической обработки;	оборудования для термической обработки;	обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при устных индивидуальных и фронтальных опросах по 1.1-4.2 Отчёт по результатам практических работ № 1-14 Дифференцированный зачет
36 Методы контроля качества: способы проверки механических свойств, структуры и выявления дефектов после термической обработки.	Использует все методы контроля качества:	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при устных индивидуальных и фронтальных опросах по 1.1-4.2 Отчёт по результатам практических работ № 1-14 Дифференцированный зачет
Умения:		
У1 Выбирать режимы термической обработки в зависимости от марки металла, назначения и условий эксплуатации изделия;	выбора металлов и сплавов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; - составлять технологические схемы металлургического производства изделий для конкретного применения в производстве; - правильно назначать технологические режимы обработки металлов давлением;	Оценка результатов выполнения проверочных заданий Отчёт по результатам практических работ №1-11 Дифференцированный зачет демонстрация
У2 Выполнять операции отжига, заковки, отпуска, старения и химико-термической обработки;	- демонстрация умений заполнения технической документации.	Отчёт по результатам практических работ №1-11 Устный опрос по темам 1.1-2.6; Дифференцированный зачет
У3 Работать с оборудованием для нагрева и охлаждения металлов;	- демонстрация оценивания параметров формоизменения и энергосиловых воздействий	Отчёт по результатам практических работ №1-11 Устный опрос по темам 1.1-2.6; Дифференцированный зачет
У4 Проводить контроль качества обработанных изделий: измерять твердость, анализировать структуру,	- демонстрация умения анализа различных вариантов технологий производства	Отчёт по результатам практических работ №1-11 Устный опрос по темам 1.1-2.6;

выявлять дефекты;	продукции.	Дифференцированный зачет
У5 Оформлять техническую документацию по проведённым операциям термической обработки.	- демонстрация умения проведения расчетов формоизменения и энергосиловых параметров	Оценка результатов выполнения проверочных заданий Отчёт по результатам практических работ №1-11 Дифференцированный зачет
ПК 2.1 Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции	демонстрация умения проведения расчетов технологических процессов обработки металлов давлением,	Оценка результатов выполнения проверочных заданий Отчёт по результатам практических работ №1-14 Дифференцированный зачет
ПК 2.2 Выбирать режим обработки металлов давлением в соответствии с технологической инструкцией	- демонстрация умений выбирать режимы обработки металлов давлением демонстрация умений определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; умение подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации	Оценка результатов выполнения проверочных заданий Отчёт по результатам практических работ №1-14 Дифференцированный зачет
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач; - демонстрация знания алгоритма выполнения работ; - способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности; - способность определить этапы решения задачи	Устный опрос по темам №1.1-3.2 Отчёт по результатам практических работ № 1-14 Дифференцированный зачет
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- демонстрация знаний приемов структурирования информации; - демонстрация знания правил оформления результатов поиска информации; - способность определять задачи для поиска информации; - способность определять	Устный опрос по темам №1.1-3.2 Отчёт по результатам практических работ № 1-14 Дифференцированный зачет

	необходимые источники информации; - способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- демонстрация знаний правила оформления документов и построения устных сообщений; - способность грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Устный опрос по темам №1.1-3.2 Отчёт по результатам практических работ № 1-14 Дифференцированный зачет
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- демонстрация знаний правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Устный опрос по темам №1.1-3.2 Отчёт по результатам практических работ № 1-14 Дифференцированный зачет