

Приложение 2.27
к ОПОП-П по специальности
22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве

Рабочая программа дисциплины
«ОП.08 ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
1.2. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Содержание дисциплины.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.08 ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.08 Основы термической обработки металлов и сплавов» формирование у обучающихся знаний о современных способах термической обработки металлов, общей характеристике фазовых превращений, их роли в производстве качественной продукции.

Дисциплина «ОП.08 Основы термической обработки металлов и сплавов» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	
ОК.02	Определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды	психологические основы деятельности коллектива	
ПК.1.1	Проводить визуальный осмотр и проверку неисправностей оборудования	Состав, назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип работы, правила обслуживания и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, механизмов, устройств и оснастки	Оценки состояния оборудования; выявления неисправностей в работе основного и вспомогательного оборудования
ПК.1.3	Использовать программное обеспечение	Схемы подачи энергоносителей на	Эксплуатации энергетического

	автоматизированных систем управления технологическими процессами; анализировать информацию о ходе технологического процесса и результатах контроля	основное и вспомогательное оборудование; нормы расхода энергоносителей; назначение, устройство, правила эксплуатации оборудования и применяемых контрольно-измерительных средств	оборудования
ПК 2.2	Использовать схемы и карты технологического процесса; обосновать выбор режима обработки металлов давлением для определенного вида металлопродукции	Структура и свойства металлов; требования нормативной документации к параметрам и свойствам металлопродукции; режимы обработки металлов давлением	Выполнения технологических операций в соответствии с требованиями нормативной и технологической документации
ПК 2.3	Применять нормативную и технологическую документацию, справочные и информационные источники; использовать информационные технологии при выполнении технологических операций	Сортамент продукции цехов обработки металлов давлением; виды и назначение технологических операций при обработке металлов давлением, характеристики применяемого оборудования	Выполнения технологических операций в соответствии с требованиями нормативной и технологической документации

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов с целью назначения оптимального режима термической обработки	Тема 1.3 Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	4	По запросу работодателя
2	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов с целью назначения оптимального режима термической обработки	Тема 1.4 Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	4	По запросу работодателя
3	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов с целью назначения оптимального режима термической	Тема 2.1 Виды контроля	10	По запросу работодателя

	обработки			
4	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов с целью назначения оптимального режима термической обработки	Тема 3.1 Технологии термообработки	4	По запросу работодателя
5	Уметь: Выбирать оптимальный режим работы оборудования для проведения операций технологического процесса термической обработки	Тема 4.1 Оборудование для термообработки	10	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	104	104
<i>Лекции</i>	84	84
<i>Лабораторные работы</i>	-	-
<i>Практические занятия</i>	20	20
Самостоятельная работа	24	6
Промежуточная аттестация	8	-
Всего	136	110

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы теории термической обработки металлов и сплавов		60/46	
Тема 1.1 Виды термической обработки металлов и сплавов	Содержание	6/4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.2, ПК 2.3
	Назначение термической обработки. Основные составляющие технологического процесса термообработки: нагрев, выдержка и охлаждение.	2/2	
	Предварительная и окончательная термическая обработка. Разновидности отжига 1 рода и 2 рода. Закалка. Отпуск.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование	2	

Тема 1.2 Фазовые превращения в стали	Содержание	12/8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.2, ПК 2.3
	Механизмы основных превращений. Превращение перлита в аустенит при нагреве. Превращение феррита в доэвтектоидных сталях и цементита вторичного в заэвтектоидных сталях при нагреве.	2/2	
	Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения.	2/2	
	Промежуточное превращение. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Особенности механизма мартенситного превращения. Превращения мартенсита при отпуске закаленной стали.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа № 1 Изучение диаграмм состояния сплавов	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	4	
Тема 1.3 Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	Содержание	12/10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.2, ПК 2.3
	Нагрев металла. Температура и скорость нагрева. Среда нагрева. Окисление. Обезуглероживание. Выбор температуры и скорости нагрева, времени выдержки металла для получения структуры, соответствующей требованиям качества.	2/2	
	Особенности отжига 1 рода: гомогенизации, рекристаллизационного, отжига для снятия остаточных напряжений.	2/2	
	Особенности отжига 2 рода: полного, неполного, циклического, изотермического.	2/2	
	Особенности нормализации.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие № 4 Исследование влияния нормализации на структуру и свойства стали.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	2	
Тема 1.4 Технологические особенности и	Содержание	12/10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.2, ПК
	Назначение закалки и отпуска. Полная и неполная закалка. Охлаждение при	2/2	

возможности закали и отпуска	закалке. Охлаждающие среды.		2.3
	Оптимальный режим охлаждения. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закали.	2/2	
	Виды отпуска. Отпускная хрупкость.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №5 Исследование влияния закали на структуру и свойства стали.	2/2	
	Практическое занятие №6 Исследование влияния отпуска на структуру и свойства закалённой стали.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	2	
Тема 1.5 Химико-термическая обработка стали	Содержание	10/8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.2, ПК 2.3
	Назначение видов химико-термической обработки. Цементация. Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации.	2/2	
	Азотирование.	2/2	
	Цианирование и нитроцементация.	2/2	
	Диффузионная металлизация.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	2	
Тема 1.6 Методы упрочнения металла	Содержание	8/6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.2, ПК 2.3
	Термомеханическая обработка стали.	6	
	Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка. Обработка стали холодом.	2/2	
	Упрочнение методом пластической деформации. Старение.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	2	
Раздел 2. Контроль качества термической обработки		26/24	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2,
Тема 2.1 Виды контроля	Содержание 16		
	Назначение контроля качества. Характеристики качества стали. Дефекты термообработки.	2/2	

	Формы и методы контроля качества.	2/2	ПК 2.3
	Требования нормативно-технической документации к методам контроля качества сталей.	4/4	
	Приборы для контроля параметров технологического процесса термической обработки и качества сталей.	8/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическое занятие № Контроль качества термической обработки	2/2	
	Практическое занятие № Контроль механических свойств металла металла после термической обработки	2/2	
	Практическое занятие №7 Исследование качества микроструктуры сталей после термической обработки.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	4/2	
Раздел 3. Технологии термической обработки изделий		32/32	
Тема 3.1 Технологии термообработки	Содержание		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.2, ПК 2.3
	Виды и назначение термообработки слитков и непрерывнолитых заготовок.	2/2	
	Назначение и режимы термообработки сортового проката.	6/6	
	Назначение и виды термообработки листового проката и полос.	4/4	
	Назначение и виды термообработки проволоки.	2/2	
	Термическая обработка специальных профилей.	2/2	
	Термообработка труб.	2/2	
	Термическая обработка изделий из сплавов цветных металлов. Контроль качества изделий.	2/2	
	Термическая обработка изделий из чугуна. Контроль качества изделий.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	3. Разработка технологического процесса термообработки слитков	1/1	
	4. Разработка технологического процесса термообработки сортового проката	1/1	
	5. Разработка технологического процесса термообработки листового проката	1/1	
	6. Разработка технологического процесса термообработки проволоки	1/1	
	7. Разработка технологического процесса термообработки специальных профилей	1/1	

	8. Разработка технологического процесса термообработки труб	1/1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	4/4	
Раздел 4. Оборудование для термической обработки изделий		10/8	
Тема 4.1 Оборудование для термообработки	Содержание		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3
	Классификация оборудования для термической обработки металлов и сплавов. Выбор оптимального режима работы оборудования для проведения операций технологического процесса термической обработки.	2/2	
	Основное оборудование для термической обработки металлов и сплавов	4/4	
	Вспомогательное оборудование для термической обработки металлов и сплавов.	2/2	
	Дополнительное оборудование для термической обработки металлов и сплавов.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решений кейсов	2	
Промежуточная аттестация		8	
Всего (104ч.)		136/110	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет(ы) *общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей*, оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ПОП СПО.

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья),
- рабочее место преподавателя,
- шкаф для хранения учебных пособий,
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя,
- компьютер с программным обеспечением для обучающихся,
- экран (доска),
- мультимедиапроектор,
- наглядные пособия,
- набор плакатов по темам
- комплект учебно-методических материалов, справочная литература.

Зона по видам работ «Материаловедение и термическая обработка металлов», оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ПОП СПО:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья),
- рабочее место преподавателя,
- шкаф для хранения учебных пособий,
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя,

- экран (доска),
- мультимедиапроектор,
- микроскопы металлографические,
- электропечь муфельная лабораторная,
- шкаф вытяжной,
- лаборатория металлографии,
- станки шлифовально-полировальные,
- машина испытательная универсальная,
- твердомеры стационарные,
- твердомеры переносные,
- набор образцов стали, чугуна, цветных металлов и сплавов;
- комплект учебно-методических материалов.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Морозова, Е. А. Основы металловедения и термической обработки металлов: учебное пособие для СПО / Е. А. Морозова, В. С. Муратов. — Саратов: Профобразование, 2021. — 206 с. — ISBN 978-5-4488-1235-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106841> (дата обращения: 24.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2.. Павлов, В. А. Термическая обработка металлов и сплавов: учебное пособие для СПО / В. А. Павлов, Е. Ю. Лозовая, А. А. Бабенко. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 165 с. — ISBN 978-5-4488-0773-2, 978-5-7996-2928-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139625> (дата обращения: 24.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Овчинников, В. В. Материаловедение. Технология термической обработки: учебное пособие для СПО / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 389 с. — ISBN 978-5-4488-2533-0, 978-5-4497-4368-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/151151> (дата обращения: 24.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Овчинников В.В. Оборудование термических цехов: учебник / В.В. Овчинников. — М.: ИД Форум., 2022. — 368 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Лахтин, Ю. М. Основы металловедения : учебник / Ю.М. Лахтин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004714-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2103210>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности, основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - психологические основы деятельности коллектива; - Состав, назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип работы, правила обслуживания и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, механизмов, устройств и оснастки; - Схемы подачи энергоносителей на основное и вспомогательное оборудование; нормы расхода энергоносителей; назначение, устройство, правила эксплуатации оборудования и применяемых контрольно-измерительных средств; - Структура и свойства металлов; требования нормативной документации к параметрам и свойствам металлопродукции; режимы обработки металлов давлением; - Сортамент продукции цехов обработки металлов давлением; виды и назначение технологических операций при обработке металлов давлением, характеристики применяемого оборудования; - Требования нормативной документации к параметрам и свойствам выпускаемой продукции; методы анализа и контроля качества выпускаемой продукции;	- демонстрирует знание основных источников информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - демонстрирует знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности основных ресурсов, задействованных в профессиональной деятельности - демонстрирует знание структуры и свойств металлов; требований к нормативной документации к параметрам и свойствам металлопродукции; режимам обработки металлов давлением; - демонстрирует знание сортамента продукции цехов обработки металлов давлением; видов и назначения технологических операций при обработке металлов давлением, характеристик применяемого оборудования; - демонстрирует знание требований нормативной документации к параметрам и свойствам выпускаемой продукции; - демонстрирует знание методов анализа и контроля качества выпускаемой продукции;	Устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Экспертное оценивание выполнения кейсов. Тестирование. Экзамен.
- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;	- определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план, определяет необходимые ресурсы; - выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; - организует профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;	

- организовывать работу коллектива и команды; - Проводить визуальный осмотр и проверку неисправностей оборудования; - Использовать программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами; анализировать информацию о ходе технологического процесса и результатах контроля; - Использовать схемы и карты технологического процесса; обосновать выбор режима обработки металлов давлением для определенного вида металлопродукции; - Применять нормативную и технологическую документацию, справочные и информационные источники; - Использовать информационные технологии при выполнении технологических операций; - анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов с целью назначения оптимального режима термической обработки; - выбирать оптимальный режим работы оборудования для проведения операций технологического процесса термической обработки.	- использует схемы и карты технологического процесса; - обосновывает выбор режима обработки металлов давлением для определенного вида металлопродукции; - применяет нормативную и технологическую документацию, справочные и информационные источники; - использует информационные технологии при выполнении технологических операций; - проводит визуальный осмотр и проверку неисправностей оборудования; - использует программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами; анализировать информацию о ходе технологического процесса и результатах контроля; - анализирует взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов с целью назначения оптимального режима термической обработки; - выбирает оптимальный режим работы оборудования для проведения операций технологического процесса термической обработки.	
Владеть навыками: - Выполнения технологических операций в соответствии с требованиями нормативной и технологической документации; - Эксплуатации оборудования и приборов для контроля качества выпускаемой продукции; - Оценки состояния оборудования; выявления неисправностей в работе основного и вспомогательного оборудования; - Эксплуатации энергетического оборудования.	- Выполняет технологические операции в соответствии с требованиями нормативной и технологической документации; - Эксплуатирует оборудование и приборы для контроля качества выпускаемой продукции; - Оценивает состояние оборудования; выявляет неисправности в работе основного и вспомогательного оборудования; - Эксплуатирует энергетическое оборудование.	