



Digitally signed by
Носырева Галина
Александровна
DN: C=RU,
OU=Директор, О=ГБПОУ
МО "СПК", CN=Носырева
Галина Александровна,
E=mo_spkollredzh@mosreg
.ru
Reason: Я утверждаю
данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2022-09-08 16:44:34

Приложение 5-23

к ООП-П по специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.02 ТЕРМИЧЕСКАЯ И ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ

Дополнительный профессиональный блок АО «Загорский трубный завод»

Сергиев Посад

2022 г.

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА
на заседании ЦК профессий и
специальностей
машиностроительного профиля
протокол № 10
от 25 июня 2022г.

СОГЛАСОВАНА
Решением Педагогического
совета протокол № 6
от «30» июня 2022 г.,

Программа учебной дисциплины ОПд.02 Термическая и термохимическая обработка сталей разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июня 2022 г. № 444 (Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июля 2022 г., Регистрационный № 69122) на основе примерной основной образовательной программы среднего профессионального образования (ПООП-П) по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренные ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

Автор-разработчик:

Ларина О.А. – преподаватель ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПд. 02 Термическая и термохимическая обработка сталей

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОПд. 02 Термическая и термохимическая обработка сталей является частью дополнительного профессионального блока основной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения. в соответствии с ФГОС СПО.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК. 03, ПК 1.1.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК.1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 03,	- самостоятельно выбирать наиболее рациональный и эффективный процесс термической и химико-термической обработки металлов; -определять виды конструкционных материалов; -выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; - пользоваться нормативной документацией и справочной литературой; - правильно выбирать оснастку или приспособления для проведения технологического процесса термической или химико-термической обработки металлов;	-закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - виды термической и химико-термической обработки металлов и условия их проведения; - режимы термической и химико-термической обработки металлов и технологические основы их выполнения; - назначение термической и химико-термической обработки металлов; - технологические особенности выполнения термической и химико-термической обработки металлов; - получаемые структуры и свойства деталей после термической и химико-термической обработки;

В рамках программы учебной дисциплины формируются личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания (описатели)	Код личностных результатов реализации Программы воспитания
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный,	ЛР13

проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.	ЛР14
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	ЛР15
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	ЛР 16
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	ЛР 17

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	58
в т.ч. в форме практической подготовки	28
в т. ч.:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	28
Консультации	4
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация-дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	5	6
Введение	Предмет термической и термохимической обработки. Историческая справка о развитии теории и практики термической обработки металлов и сплавов. Классификация видов термической обработки. Комбинированные виды термической обработки: термомеханическая, химико-термическая. Основные разновидности собственно термической обработки. Восстановительная термообработка.	1	ОК 01, ОК 02, ОК.03, ПК1.1.	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 01.09, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 01.05, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 02.04, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.03, Уо 03.04, Уо 03.05, Уо 03.06, Уо 03.07, Уо 03.08, Уо 03.09, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 03.04, Зо 03.05, Зо 03.06, Зо 03.07, Н 1.1.01, Н 1.1.02, У 1.1.01, У 1.1.02, У 1.1.03, З 1.1.01, З 1.1.02, З 1.1.03
Раздел 1. Теория сплавов		11/8		
Тема 1.1. Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии	Дидактические единицы, содержание	5/4	ПК1.1, ОК 01, ОК 02, ОК.03	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 01.09, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 01.05, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 02.04, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.03, Уо 03.04, Уо 03.05, Уо 03.06, Уо 03.07, Уо 03.08, Уо 03.09, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 03.04, Зо 03.05, Зо 03.06, Зо 03.07, Н 1.1.01, Н 1.1.02, У
	Термодинамика фазовых превращений. Критический зародыш, место и работа его образования. Роль строения межфазных границ при фазовых превращениях. Роль границ зерен, дислокаций, дефектов упаковки, неметаллических включений в зарождении фаз.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4		
	Практическая работа №1 Основные сведения о сплавах	2		
	Практическая работа №2 Физические и химические свойства металлов	2		
Тема 1.2.	Дидактические единицы, содержание	3/2		

Образование аустенита при нагреве стали.	Образование и механизм роста зародыша аустенита. Этапы образования аустенита. Диаграммы изотермического образования аустенита в эвтектоидной, доэвтектоидной и заэвтектоидной стали. Особенности процесса гомогенизации легированного аустенита. Влияние исходной структуры и скорости нагрева на величину зерна аустенита и субструктуру. Рост зерна аустенита при нагреве.	1		1.1.01, У 1.1.02, У 1.1.03, З 1.1.01, З 1.1.02, З 1.1.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2		
	Практическое занятие № 3 Изучение участка диаграммы Fe-C	2		
Тема 1.3. Перлитное и мартенситное превращение	Дидактические единицы, содержание	3/2		
	Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Морфология перлита. Термодинамика мартенситного превращения. Структура мартенсита в стали. Микроструктура и субструктура сплавов, закаленных на мартенсит. Механизм Мартенситного превращения.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Практическая работа №4 Исследование диаграммы состояния Fe-C .	2		
Раздел 2. Термическая обработка стали		20/10		
Тема 2.1. Классификация видов и процессов термообработки	Дидактические единицы, содержание	7/2	ПК1.1, ОК 01, ОК 02, ОК.03	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 01.09, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 01.05, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 02.04, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.03, Уо 03.04, Уо 03.05, Уо 03.06, Уо 03.07, Уо 03.08, Уо 03.09, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 03.04, Зо 03.05, Зо 03.06, Зо 03.07, Н 1.1.01, Н 1.1.02, У 1.1.01, У 1.1.02, У 1.1.03, З 1.1.01, З 1.1.02, З 1.1.03
	Основные параметры процессов термообработки. Графики технологических процессов. Взаимосвязь диаграммы «Fe-Fe ₃ C» с термообработкой. Основные виды термообработки. Деление операций термообработки в зависимости от назначения.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Практическая работа № 5 Методы определения времени нагрева	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Индивидуальное задание «Виды термической обработки (режимы, конечная структура, назначение)», Индивидуальное задание «Дефекты термических обработок (дефект, причина возникновения, способы устранения)»	4		
Тема 2.2. Отжиг	Дидактические единицы, содержание	6/4		

	Классификация отжигов Отжиг I рода Отжиг II рода Виды брака при отжиге	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическая работа №6 Проведение нормализационного отжига углеродистых сталей с различным содержанием углерода.	2		
	Практическая работа №7 Определение влияния нормализационного отжига на свойства сталей с различным содержанием углерода	2		
Тема 2.3. Закалка и отпуск	Дидактические единицы, содержание	6/4		
	Общая характеристика и значение закалки. Охлаждающие среды при закалке. Закаливаемость и прокаливаемость. Способы закалки. Обработка холодом. Отпуск стали. Старение стал	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическая работа №8 Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки. Построение кривой прокаливаемости. Определение прокаливаемости стали по номограмме.	2		
	Практическая работа №9 Проведение закалки и отпуска углеродистой стали с различным содержанием углерода. Определение влияния закалки и отпуска на твердость стали.	2		
Тема 2.4. Поверхностная закалка	Дидактические единицы, содержание	1/0		
	Методы поверхностного нагрева при закалке. 12 Индукционная закалка с индукционным нагревом ТВЧ.	1		
Раздел 3. Термохимическая обработка стали		16/10		
Тема 3.1. Общие сведения о термохимической обработке	Дидактические единицы, содержание	1/0	ПК1.1, ОК 01, ОК 02, ОК.03	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 01.09, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 01.05, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07, Уо 02.08, Зо 02.01, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 02.04, Уо 03.01,
	Характеристика термохимической обработки. Температурные условия. Режимы, технологии.	1		
Тема 3.2. Нитроцементация и цианирование	Дидактические единицы, содержание	6/4		
	Сущность и назначение процессов нитроцементации и цианирования. Высокотемпературная и низкотемпературная нитроцементация.	2		

	Структура и свойства нитроцементованного слоя Цианирование. Дефекты и контроль цианирования.		Уо 03.02, Уо 03.03, Уо 03.04, Уо 03.05, Уо 03.06, Уо 03.07, Уо 03.08, Уо 03.09, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 03.04, Зо 03.05, Зо 03.06, Зо 03.07, Н 1.1.01, Н 1.1.02, У 1.1.01, У 1.1.02, У 1.1.03, З 1.1.01, З 1.1.02, З 1.1.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа №10 Изучение процесса нитроцементации	2	
	Практическая работа №11 Процесс цианирования, как метод термохимической обработки стали.	2	
Тема 3.3. Диффузионное насыщение металлами и металлоидами	Дидактические единицы, содержание	3/2	
	Силицирование. Борирование. Сульфидирование и сульфацианирование.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №12 Ознакомление с технологией обработки химикотермически обработанных деталей.	2	
Тема 3.4. Цементация	Дидактические единицы, содержание	3/2	
	Сущность и назначение цементации Цементация в твердом карбюризаторе, газовая цементация жидким карбюризатором Цементация высокохромистых	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 13 Способы и режимы проведения цементизации	2	
Тема 3.5. Азотирование	Дидактические единицы, содержание	3/2	
	Сущность и назначение азотирования Режимы азотирования. Микроструктура и свойства азотирования слоя. Дефекты азотирования	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №14 Азотирование – способ термохимической обработки стали. Режимы, оборудование.	2	
Консультация		4	
Дифференцированный зачет		2	
Всего		54	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет - «Материаловедение», «Процессы формообразования и инструменты», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

Лаборатории «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Черепяхин А.А. Материаловедение .2021
2. Ильященко, Д. П. Технология конструкционных материалов: практикум для СПО / Д. П. Ильященко, Е. А. Зернин, С. А. Чернова ; под редакцией С. Б. Сапожкова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 169 с. — ISBN 978-5-4488-0929-3.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Диаграмма состояния «железо—цементит» [Электронный ресурс] // Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, технический аудит. — Режим доступа: <http://www.modificator.ru/terms/fe-fe3c-diagram.html> (дата обращения: 26.04.2021).
2. Кристаллическое строение металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://twi.mpei.ru/ochkov/TM/lection1.htm> (дата обращения: 26.04.2021).
3. Материаловедение [Электронный ресурс] // Машиностроение. Механика. Металлургия. — Режим доступа: <http://mashmex.ru/materiali.html> (дата обращения: 26.04.2021).
4. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] // МГТУ. — Режим доступа: http://vzf.mstu.edu.ru/materials/method_08/05.shtml (дата обращения: 26.04.2021).
5. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie_lect/Lhtml (дата обращения: 26.04.2021).
6. Машиностроительные материалы [Электронный ресурс] // Муравьев Е.М. Слесарное дело. — Режим доступа: www.bibliotekar.ru/slesar/14.htm (дата обращения: 26.04.2021).
7. Разрушение конструкционных материалов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://rusnauka.narod.ru/lib/phisic/destroy/glava6.htm> (дата обращения: 26.04.2021).
8. Характеристики твёрдых электроизоляционных материалов [Электронный ресурс] // Про электричество. — Режим доступа: <http://www.elektroiber.ru/elektrotehnicheskie-materialy/harakteristiki-tverdye-elektroizoljacionnyh-materialov/> (дата обращения: 26.04.2021).

9. Чугун [Электронный ресурс] // Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, технический аудит. — Режим доступа: http://www.modificator.ru/terms/cast_iron.html (дата обращения: 26.04.2021).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): учеб. — М.: Академия, 2021. — 288 с.
2. Арзамасов, Б. Н. Материаловедение : учебник / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин. — 8-е изд., стер. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 648 с.
3. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты. — М.: Академия, 2017. — 384 с.
4. Журавлев В.Н., Николаева О.И. Машиностроительные стали: справ. — М.: Машиностроение, 2021 г. 332 с.
5. Завистовский, С. Э. Обработка материалов и инструмент : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 447 с.
6. Заплатин В.Н. и др. Основы материаловедения: учеб. — М.: Академия, 2017 — 272 с.
7. Материаловедение : учебник для студ. учреждение сред. проф. образования /А.А. Черепяхин . — М.: Академия, 2020 г. — 384 с.
8. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с.
9. Солнцев Ю.Л., Вологжанина С.А. Материаловедение. — М.: Академия, 2018— 496 с.
10. Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: учеб. для СПО. — М.: ОНИКС, 2018. — 624 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
- самостоятельно выбирать наиболее рациональный и эффективный процесс термической и химико-термической обработки металлов; -определять виды конструкционных материалов; -выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; - пользоваться нормативной документацией и справочной литературой; - правильно выбирать оснастку или приспособления для проведения технологического процесса термической или химико-термической обработки металлов;	- определяет виды конструкционных материалов; - устанавливает назначение и условия эксплуатации конструкций; - классифицирует конструкционные сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; - представляет методику расчёта и назначения режимов резания для различных видов работ; - устанавливает вид, происхождение и свойства конструкционных сырьевых материалов; - рассчитывает оптимальные режимы резания; - проводит испытания механических свойств материалов; - выбирает материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; - проводит исследования материалов; - объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием;	Оценка результатов выполнения: - текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.) - практических занятий; - лабораторных работ; - контрольных работ; - промежуточной аттестации.
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - виды термической и химико-термической обработки металлов и условия их проведения; - режимы термической и химико-термической обработки металлов и технологические основы их выполнения; - назначение термической и химико-термической обработки металлов; - технологические особенности выполнения термической и химико-термической обработки металлов; - получаемые структуры и свойства деталей после термической и химико-термической обработки;	- называет виды композитных материалов; - излагает принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - называет способы получения композитных материалов; - объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; - описывает способы защиты от коррозии; - воспроизводит классификацию материалов, металлов и сплавов; - представляет области применения материалов, металлов и сплавов; - называет методы исследования свойств и строения металлов; - воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов; - объясняет строение и свойства металлов	Оценка результатов выполнения: - текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.) - практических занятий; - лабораторных работ; - контрольных работ; - промежуточной аттестации.