ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чуманов И. В.
Пользователь: chumanoviv
Дата подписания: 13.05.2022

И. В. Чуманов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.29 Термическая обработка металлов
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чуманов И. В.
Пользователь: chumanoviv
Дата подписания: 13.05.2022

И. В. Чуманов

Разработчик программы, д.техн.н., проф., заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чуманов И. В.
Пользователь: chumanoviv
Дата подписания: 13.05.2022

И. В. Чуманов

Златоуст

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью дисциплины является получение необходимых теоретических сведений и практических навыков по применению современных способов термической обработки металлов, а также эксплуатация современного оборудования и аппаратуры. Курс «Термическая обработка металлов» является технической базой для изучения дисциплины сварки маталлов: технологии сварки плавлением, механизации и автоматизации сварочных производств, проектирования учебно-производственной базы и дипломного проектирования. Курс имеет также целью закрепление и совершенствование ранее приобретенных и формирование новых профессиональных компетенций.

Краткое содержание дисциплины

Термическую обработку применяют на различных стадиях производства деталей машин и металлоизделий. В одних случаях она может быть промежуточной операцией, служащей для улучшения обрабатываемости сплавов давлением, резанием, в других – является окончательной операцией, обеспечивающей необходимый комплекс показателей механических, физических и эксплуатационных свойств изделий или полуфабрикатов. Полуфабрикаты подвергают термической обработке для улучшения структуры, снижения твердости (улучшения обрабатываемости), а детали – для придания им определенных, требуемых свойств (твердости, износостойкости, прочности и других). В результате термической обработки свойства сплавов могут быть изменены в широких пределах. Возможность значительного повышения механических свойств после термической обработки по сравнению с исходным состоянием позволяет увеличить допускаемые напряжения, уменьшить размеры и массу машин и механизмов, повысить надежность и срок службы изделий. Улучшение свойств в результате термической обработки позволяет применять сплавы более простых составов, а поэтому более дешевые. Сплавы приобретают также некоторые новые свойства, в связи с чем расширяется область их применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха	Знает: Виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев; методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев Умеет: Оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения

	Имеет практический опыт: Владения навыками выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; навыками проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.28 Обработка металлов давлением, 1.О.27 Материаловедение, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы) (6 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.28 Обработка металлов давлением	Знает: Основные закономерности процессов пластической деформации при обработке давлением Умеет: Использовать терминологию, основные понятия и определения в области обработки металлов давлением Имеет практический опыт: Владения принципами обработки давлением черных и цветных металлов и их сплавов, составления чертежей поковок
1.О.27 Материаловедение	Знает: Строение реальных металлов и сплавов, взаимосвязь между их составом, структурой, механическими и эксплуатационными свойствами; свойства, назначение, маркировку сталей и чугунов, цветных сплавов, неметаллических и других конструкционных материалов, методику определения и назначения различных режимов термической обработки сталей для получения заданных свойств; методы поверхностной обработки сталей, Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; классификацию и способы получения композиционных материалов; принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; строение и свойства металлов, методы их исследования; классификацию материалов,

	металлов и сплавов, их области применения Умеет: Выбирать материалы для изготовления конкретных изделий; назначать необходимый способ термической обработки и оптимальные режимы для изменения свойств деталей в желаемом направлении; проводить операции термической обработки сталей, Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; определять виды конструкционных материалов; выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации Имеет практический опыт: Навыками проведения измерений твердости и других эксплуатационных свойств металлов; навыками выбора свойств современных конструкционных материалов и методов их обработки, Проведения исследований и испытаний материалов
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы) (6 семестр)	Знает: Структуру научного познания, его методы и формы; принципы технологического аудита и маркетинга наукоемких технологий, методы математической статистики, научные основы организации и планирования эксперимента; методы системного анализа Умеет: Находить профессиональную информацию на иностранном языке; критически оценивать и использовать новейшие достижения в области профессиональной деятельности; оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области металлургии и материаловедения Имеет практический опыт: Методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений; правила оформления документации; классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления; возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения; основы информационных технологий; пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности, Особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; , уровни анализа психических явлений Умеет: Анализировать полученные результаты методами

	статистической обработки;Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчетыРазрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака; применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки, Определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач Имеет практический опыт: Анализа и обработки результатов измерений и испытаний; оформления документации в соответствии с требованиями ГОСТ; распознавания дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства, Владения навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 12,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Работа с литературой	50	50

Подготовка к защите лабораторных работ	37,5	37.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория термической обработки. Основные виды термической обработки.	1	1	0	0
2	Отжиг первого рода.	4	1	0	3
3	Отжиг второго рода.	4	1	0	3
4	Закалка и отпуск стали.	2,5	0,5	0	2
5	Термомеханическая и химико-термическая обработка стали.	0,5	0,5	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Роль термической обработки в повышении качества металла. Теория термической обработки стали. Образование структуры аустенита, рост аустенитного зерна, распад аустенита (диаграмма изотермического превращения аустенита).	0,5
2	1	Классификация и краткая характеристика видов термической обработки.	0,5
1	2	Диффузионный отжиг (гомогенизация слитков и поковок), изменение структуры и свойств. Сопутствующие процессы при гомогенизации; пути ускорения гомогенизационного отжига и уменьшения дендритной ликвации.	0,5
2	2	Рекристаллизационный отжиг. Связь состава, способа выплавки, режимов и деформации со структурой и свойствами стали. Отжиг для снятия остаточных напряжений.	0,5
1	3	Полный и неполный отжиг. Рост зерна аустенита. Влияние состава, способа выплавки и раскисления, рафинирующих переплавов на рост зерна аустенита. Способы определения величины зерна аустенита.	0,5
2	3	Изотермический распад аустенита и его влияние на структуру и механические свойства стали. Влияние состава стали, раскисления, режимов нагрева на распад аустенита. Изотермический, сфероидизирующий отжиг, патентирование, изменение свойств стали. Перегрев и способы его исправления.	0,5
1	4	Закалка стали. Основные закономерности мартенситного превращения. Свойство мартенситной структуры. Остаточный аустенит. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Влияние состава, раскисления, исходной структуры, режимов нагрева на прокаливаемость.	0,25
2	4	Механические свойства после закалки. Режимы нагрева и способы охлаждения при закалке. Характеристики закалочных сред. Отпуск стали. Низкий ,средний, высокий отпуск. Превращения, структура, свойства.	0,25
1	5	Термомеханическая обработка. Разновидности ТМО. Влияние ТМО на структуру и свойства стали. Цементация стали.	0,25
2	5	Азотирование стали. Структура и свойства диффузионных слоев. Термообработка. С	0,25

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Ознакомление с оборудованием и техника безопасности при работе т/обработки. Инструктаж.	2
2	2	Виды и цели термической обработки стали. Определение температуры критических точек методом пробных закалок.	1
3	3	Термическая обработка инструментальных сталей	1
4	3	Термическая обработка подшипниковых сталей	2
5	4	Термическая обработка аустенитных сплавов на никелевой основе	0,5
6	4	Термическая обработка быстрорежущих сталей	1
7	4	Методы определения содержания ферритной фазы в аустенитных нержавеющих сталях, карбидной неоднородности, карбидной сетки в инструментальных сталях	0,5

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Работа с литературой	ондаренко, Г. Г. Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Упр. качеством" / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - М. : Высшая школа, 2007. - 360 с. : ил. - (Общетехнические дисциплины).	8	50
Подготовка к защите лабораторных работ	ондаренко, Г. Г. Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Упр. качеством" / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - М. : Высшая школа, 2007. - 360 с. : ил. - (Общетехнические дисциплины).	8	37,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Проверочная работа	1	5	Отлично: выставляется тогда, когда студент: вопросы раскрывает логично, последовательно; грамотно владеет терминологией; демонстрирует знания по теме; владеет выразительной, грамотной речью; наглядные средства использует грамотно; отвечает на вопросы аргументировано. Хорошо: выставляется тогда, когда студент: вопросы раскрывает логично, последовательно, но не полностью; грамотно владеет терминологией; демонстрирует знания по теме; владеет выразительной, грамотной речью; наглядные средства использует грамотно; отвечает на вопросы неуверенно. Удовлетворительно: выставляется тогда, когда студент: вопросы раскрывает не полностью; путается в терминологии; демонстрирует неполные знания по теме; не владеет выразительной, грамотной речью; наглядные средства использует не вполне грамотно; отвечает на вопросы не аргументировано. Неудовлетворительно: выставляется тогда, когда студент: сущность вопросов не раскрывает; не владеет терминологией; демонстрирует отсутствие знаний по теме; не владеет научным стилем речи; не умеет использовать наглядные средства; отвечает на вопросы не убедительно.	экзамен
2	8	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	Отлично: выставляется тогда, когда студент: вопросы раскрывает логично, последовательно; грамотно владеет терминологией; демонстрирует знания по теме; владеет выразительной, грамотной речью; наглядные средства использует грамотно; отвечает на вопросы аргументировано. Хорошо: выставляется тогда, когда студент: вопросы раскрывает логично, последовательно, но не полностью; грамотно владеет терминологией; демонстрирует знания по теме; владеет выразительной, грамотной речью; наглядные средства использует грамотно; отвечает на вопросы неуверенно. Удовлетворительно: выставляется тогда, когда студент: вопросы раскрывает не полностью; путается в терминологии; демонстрирует неполные знания по теме; не владеет выразительной, грамотной речью; наглядные средства использует не	экзамен

						вполне грамотно; отвечает на вопросы не аргументировано. Неудовлетворительно: выставляется тогда, когда студент: сущность вопросов не раскрывает; не владеет терминологией; демонстрирует отсутствие знаний по теме; не владеет научным стилем речи; не умеет использовать наглядные средства; отвечает на вопросы не убедительно.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-3	Знает: Виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев; методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев	+	+
ПК-3	Умеет: Оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Владения навыками выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; навыками проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Чуманов, И. В. Материаловедение конструкционных материалов [Текст] : раб. тетрадь по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и 22.03.02 "Металлургия" / И. В. Чуманов, М. А. Матвеева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. - 41 с. : ил.
2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Упр. качеством" / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - М. : Высшая школа, 2007. - 360 с. : ил. - (Общетехнические дисциплины).

б) дополнительная литература:

1. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна [Текст] : справочник. В 3 т. Т. 1. Методы испытаний и исследования / Б. С. Бокштейн, Ю. Г. Векслер, Б. А. Дроздовский и др. ; под ред. А. Г. Рахштадта и др. - М. : Интермет Инжиниринг, 2004. - 687 с. : ил.
2. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна [Текст] : справочник. В 3 т. Т. 2. Строение стали и чугуна / М. Л. Бернштейн, Г. В. Курдюмов, В. С. Меськин и др. ; под ред. А. Г. Рахштадта и др. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 526 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. 1. «Сталь»
2. 2. «Известия вузов. Черная металлургия»
3. 3. «Электрометаллургия»
4. 4. «Вестник ЮУрГУ. Металлургия»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Металловедение

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	308 (2)	печное оборудование: электропечь высокотемпературная камерная ПВК-1,4-8 (1шт.), электропечь камерная лабораторная ПКЛ-12,2-12 (2шт.). Приборы измерения твердости (в ассортименте БВ, НКС - 3 шт.), шлифовальные и полировальные машины, отрезной станок
Лекции	307 (2)	диапроектор, набор диафильмов , плакаты, схемы, графики, атласы