鈴鹿工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	鉄鋼材料
科目基礎情報					
科目番号	0202		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	材料工学科		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 門間改三著 鉄鋼材料学 (実教出版), 参考書: 例えば, 黒田大介編著 機械・金属材料学 (実教出版), 日本金属学会編 講座・現在の金属学 材料編 鉄鋼材料				
担当教員	黒田 大介				
到達目標					
金属の結晶構造・塑性変形・加工硬化・再結晶など基礎的事項を理解し, 鉄と鋼の基礎的事項を理解し, 炭素鋼・合金鋼・工具鋼・表面硬化用鋼材・ステンレス鋼に関する機能, 設計, 利用に必要な専門知識を習得し, 説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	製鉄と製鋼法, キルド鋼とリムド鋼, 不純物が鋼の特性におよぼす影響を説明できる。	製鉄と製鋼法の基礎的事項を説明できる。	製鉄と製鋼法の基本的事項を説明できない。		
評価項目2	熱処理を施した炭素鋼のミクロ組織と特性についてTTT線図とCCT線図を用いて説明でき, 炭素鋼の熱処理における注意点を説明できる。	炭素鋼の状態図, ミクロ組織, 熱処理の基礎的事項を説明できる。	炭素鋼の状態図, ミクロ組織, 熱処理の基礎的事項を説明できない。		
評価項目3	熱処理を施した合金鋼のミクロ組織と特性についてTTT線図とCCT線図を用いて説明でき, 合金鋼の熱処理における注意点を説明できる。	合金鋼の特徴, 状態図, ミクロ組織, 熱処理の基礎的事項を説明できる。	合金鋼の特徴, 状態図, ミクロ組織, 熱処理の基礎的事項を説明できない。		
評価項目4	代表的な合金鋼の規格, 用途, 熱処理を説明でき, 適切な鋼種を選択できる。	代表的な合金鋼の規格, 用途, 熱処理を説明できる。	代表的な合金鋼の規格, 用途, 熱処理を説明できない。		
評価項目5	鑄鉄の状態図, 組織図と性質を説明でき, 用途に応じた鑄鉄を選択できる。	鑄鉄の状態図, 組織図と性質を説明できる。	鑄鉄の状態図, 組織図と性質を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	この科目はNIMSにおいて鉄鋼材料をはじめとする金属材料の製造方法ならびに機械的性質, ミクロ組織と熱処理の関係を専門的に評価・検証していた教員が, その経験を活かして純鉄, 炭素鋼, 合金鋼, 鑄鉄などの鋼種, 機械的特性, ミクロ組織, 平衡状態図の基礎的知識を講義形式で説明する授業である。ものづくりに応用できる純鉄, 炭素鋼, 合金鋼, 鑄鉄などに関する基礎的知識を身につけることを目的とする。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> 全ての内容は, 学習・教育目標 (B) <専門> に対応する。 授業はpptスライドを用いた講義形式で行う。講義中は集中して聴講する。 「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。 				
注意点	<p><到達目標の評価方法と基準> 下記授業計画の「到達目標」を網羅した問題を中間試験および定期試験で出題し, 目標の到達度を評価する。各到達目標に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p> <p><学業成績の評価方法および評価基準> 中間試験, 期末試験の2回の試験の平均点を最終成績として評価する。ただし, 最終成績が60点に達しない者については, 再試験を行う場合がある。ただし, 中間試験, 期末試験のそれぞれの点数が40点以下の場合には再試験は行わないため, 日常的な予習と復習, 配布する確認問題などに計画的に取り組むこと。</p> <p><単位修得要件> 学業成績で60点以上を取得すること。</p> <p><あらかじめ要求される基礎知識の範囲> 本科目は, 材料工学科第3年次までに学習した材料工学序論, 基礎材料学, 材料組織学および材料強度学に関する知識が基礎となる科目である。</p> <p><レポート等> 理解を深めるため, 必要に応じて演習課題を与える。</p> <p><備考> 鉄鋼材料のミクロ組織および特性の理解に必要な基礎的かつ重要な知識を学習する科目であるため, 事前に配付するpptスライドならびに教科書を中心とした予習, 復習を自分でしっかりと行うこと。本科目は, 量子力学, 組織制御学 (専攻科), 相変換工学 (専攻科), 物性工学 (専攻科) および材料強度工学 (専攻科) と強く関連し, それら科目の基礎となる科目である。</p>				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	製鉄法と製鋼法	1. 製鉄と製鋼法を説明できる。	
		2週	炭素鋼の状態図と組織	2. Fe-C系状態図に基づいた組織変化を説明できる。	
		3週	物性に及ぼす不純物の影響	3. 炭素鋼の物性に及ぼす不純物の影響を説明できる。	
		4週	炭素鋼の機械的性質	4. 炭素鋼の機械的性質を説明できる。	
		5週	炭素鋼の熱処理 (TTT線図, CCT線図, 焼なまし, 焼ならし)	5. TTT線図とCCT線図の基本事項, 焼なまし, 焼ならしと注意点を説明できる。	
		6週	炭素鋼の熱処理 (焼入れ, 焼戻し, 表面を硬くする熱処理)	6. 焼入れ, 焼戻し, 表面を硬くする熱処理の種類と注意点を説明できる。	
		7週	到達目標1~6の知識の復習・確認	到達目標1~6の知識の復習・確認	
		8週	中間試験	これまでに学習した内容を説明し, 諸量を求めることができる。	
	4thQ	9週	合金鋼の状態図, 炭化物, TTT線図とCCT線図	7. 合金鋼の状態図, TTT線図, CCT線図の特徴について説明できる。	
		10週	溶接用鋼材, 鋼の焼入性	8. 溶接用鋼材の特徴と鋼の焼入性を説明できる。	
		11週	合金鋼の焼戻し (低温焼戻しと高温焼戻し)	9. 合金鋼の熱処理を説明できる。	
		12週	合金鋼の焼戻し (高温焼戻し脆性)	10. 合金鋼の焼き戻し脆性の特徴を説明できる。	
		13週	様々な合金鋼の規格と用途	11. 合金鋼の規格と用途が説明できる。	

		14週	ステンレス鋼	12. 各種のステンレス鋼の組成, 熱処理, 特性を説明できる。
		15週	鋳鉄	13. 鋳鉄の状態図, 組織図と性質を説明できる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料物性	金属の一般的な性質について説明できる。	4	
			原子の結合の種類および結合力や物質の例など特徴について説明できる。	4	
			結晶構造の特徴の観点から、純金属、合金や化合物の性質を説明できる。	4	
		金属材料	製鉄および製鋼工程について、原料ならびに主設備、主な炉内反応を説明できる。	4	
			純鉄の組織と変態について、結晶構造を含めて説明できる。	4	
			炭素鋼の状態図を用いて標準組織および機械的性質を説明できる。	4	
			炭素鋼の焼なましと焼ならしについて冷却速度の違いに依存した機械的性質の変化を説明できる。	4	
			炭素鋼の恒温変態(T.T.T.)曲線と連続冷却変態(C.C.T.)曲線の読み方とこれらの相違を説明できる。	4	
			炭素鋼の焼入れの目的と得られる組織、焼入れによる機械的性質の変化を説明できる。	4	
			焼入れた炭素鋼の焼戻しの目的とその過程に関する知識を活用し、焼入れ焼き戻しによる機械的性質の変化を説明できる。	4	
			合金鋼の状態図の読み方を利用して炭化物の種類や析出挙動を説明できる。	4	
			合金鋼の添加元素と機械的性質に関する知識を利用して、合金鋼の用途を選択できる。	4	
			状態図を用いて、鋳鉄の性質および組織について説明できる。	4	
		材料組織	点欠陥である空孔、格子間原子、置換原子などを区別して説明できる。	4	
			塑性変形におけるすべり変形と双晶変形の特徴について説明できる。	4	
			降伏現象ならびに応力-歪み曲線から降伏点を求めることができる。	4	
			加工硬化、固溶硬化、析出硬化、分散硬化の原理を説明できる。	4	

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	発表	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
配点	100	0	0	0	0	0	100