

鹿児島工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	材料学Ⅲ
科目基礎情報						
科目番号	0096		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械工学科		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	前期:2		
教科書/教材	基礎機械材料学, 鈴木暁男 浅川基男 著, 培風館					
担当教員	徳永 仁夫					
到達目標						
1. 平衡状態図から必要な情報を読み取ることができる。 2. 金属材料の機械的性質と微細組織の関係を説明できる。 3. 熱処理による金属材料の組織と性質の変化を説明できる。 4. 塑性加工、塑性力学の概念が説明できる。						
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	全率固溶型、共晶型、2つの状態図について、①存在する相の種類、②各相の組成、③相の量比、全てを読みとり、材料組織を考察できる。		全率固溶型、共晶型、いずれかの状態図について、①存在する相の種類、②各相の組成、③相の量比、全てを読み取ることができる。		全率固溶型、共晶型、いずれの状態図について、①存在する相の種類、②各相の組成、③相の量比、を読み取ることができない。	
評価項目2	金属材料について、①5つの強化方法、②焼鈍しによる微細組織と機械的性質の変化、③時効処理による微細組織と機械的性質の変化、について考察と説明ができる。		金属材料について、①5つの強化方法、②焼鈍しによる微細組織と機械的性質の変化、③時効処理による微細組織と機械的性質の変化、の6割を説明できる。		金属材料について、①5つの強化方法、②焼鈍しによる微細組織と機械的性質の変化、③時効処理による微細組織と機械的性質の変化、の説明ができない。	
評価項目3	金属材料や炭素鋼の熱処理による材料組織変化を考察し、機械的性質との関係を説明できる。		炭素鋼の主要な4つの熱処理について、材料組織と機械的性質の変化を考察・説明できる。		炭素鋼の主要な4つの熱処理について、材料組織と機械的性質の変化を説明できない。	
評価項目 4	機械材料について、①構成元素、②原子間結合様式、③機械的・化学的・熱的性質、④材料組織、⑤用途、全てを説明でき、特徴や用途を考察できる。		機械材料について、①構成元素、②原子間結合様式、③機械的・化学的・熱的性質、④材料組織、⑤用途、の6割を説明できる。		機械材料について、①構成元素、②原子間結合様式、③機械的・化学的・熱的性質、④材料組織、⑤用途、の説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育プログラムの学習・教育到達目標 3-3 本科（準学士課程）の学習・教育到達目標 3-c 教育プログラムの科目分類 (3)③ JABEE (2012) 基準 2.1(1)③						
教育方法等						
概要	機械・構造物などの設計・作製にあたり適切な材料の選択をするための知識を身に付ける。具体的には材料の巨視的な性質を微視的特徴に基づいて説明するための基礎知識を身に付ける。本講義では、特に以下4項目を到達目標とする。 ・(1)平衡状態図に基づいて材料組織を考察する。(2)金属材料の微細組織と機械的性質の相関を理解する。(3)熱処理による金属材料の組織制御技術を理解する。(4) 機械材料の性質と用途を理解し、状況に応じて材料を選択するための考え方を身に付ける。					
授業の進め方・方法	講義の内容を理解するため、必ず各自60分程度の予習・復習を行うこと。評価点には演習レポートや小テストの成績および授業態度を反映させる。中間試験を実施する。					
注意点	板書した内容だけでなく、口頭で説明したことも、その要点をノートにまとめる習慣を付ける。テキストの丸暗記ではなく、各項目の内容を理解してキーワードを基に口頭あるいは文章で説明できるように学習すること。〔授業（90分）+自学自習（60分）〕×15回					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス		授業の到達目標、進め方を説明できる。	
		2週	金属・合金の結晶と状態変化 (1)		金属と合金の結晶構造を説明できる。	
		3週	金属・合金の結晶と状態変化 (2)		金属の凝固過程を考察・説明できる。	
		4週	金属・合金の結晶と状態変化 (3)		全率固溶型状態図を説明できる。	
		5週	金属・合金の結晶と状態変化 (4)		共晶型、包晶型状態図を説明できる。	
		6週	金属材料の変形と結晶 (1)		転位の運動と金属材料の塑性変形の関係を説明できる。	
		7週	金属材料の変形と結晶 (2)		加工硬化と再結晶を材料組織にもとづいて説明できる。	
		8週	炭素鋼の熱処理 (1)		炭素鋼の主要な熱処理4つを説明できる。	
	2ndQ	9週	炭素鋼の熱処理 (2)		TTT線図、CCT線図、状態図を利用して、炭素鋼の熱処理条件と組織変化を考察できる。	
		10週	機械材料（金属材料）の性質と種類		金属材料に求められる性質を説明できる。	
		11週	機械材料（非金属材料）の性質と種類		非金属材料の種類と性質、用途を説明できる。	
		12週	塑性加工(1)		降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力および体積一定則塑性力学の概念が説明できる。	
		13週	塑性加工 (2)		平面ひずみ圧縮を初等解析により解くことができる。	
		14週	塑性加工 (3)		軸対称圧縮を初等解析により解くことができる。	
		15週	試験答案の返却・解説			
		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	機械系分野	工作	塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	4		
				降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。	4	前13	
				平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	前13	
				軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	前13	
		材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	前1,前10		
			金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	4	前11,前12,前14		
			金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	前2		
			金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4	前3		
			合金の状態図の見方を説明できる。	4	前4,前5		
			塑性変形の起り方を説明できる。	4	前6		
			加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	4	前7		
			焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	前8		
			焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	前8		
			焼入れの目的と操作を説明できる。	4	前8		
焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	前8					
評価割合							
	試験	小テスト	レポート、演習	その他	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	30	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	30	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0