

高知工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	金属材料学	
科目基礎情報							
科目番号		T4012		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		SD 新素材・生命コース		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：編著黒田大介「機械・金属材料学」（実教出版）/参考書：著 菱田博敏「わかりやすい材料学の基礎」（成山堂書店）					
担当教員		奥村 勇人					
到達目標							
【到達目標】 1. 金属材料のミクロ的構造を結晶レベルで理解できる。 2. 金属の凝固過程を理解し、平衡状態図からその相系を読み取ることができる。 3. 材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し、その特性の評価方法を説明できる。 4. 炭素鋼の基本特性を理解し、平衡状態図および熱処理方法を説明できる。							
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		金属材料のミクロ的構造を十分理解できる		金属材料のミクロ的構造を結晶レベルで理解できる。		金属材料のミクロ的構造を結晶レベルで理解できない。	
評価項目2		金属の凝固過程を理解し、平衡状態図からその組織を説明できる。		金属の凝固過程を理解し、平衡状態図からその相系を読み取ることができる。		金属の凝固過程を理解し、平衡状態図からその相系を読み取ることができない。	
評価項目3		材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し、その特性の評価方法を選択できる。		材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し、その特性の評価方法を説明できる。		材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し、その特性の評価方法を説明できない。	
評価項目4		炭素鋼の基本特性を理解し、平衡状態図および熱処理方法を適格に選択できる。		炭素鋼の基本特性を理解し、平衡状態図および熱処理方法を説明できる。		炭素鋼の基本特性を理解し、平衡状態図および熱処理方法を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (C)							
教育方法等							
概要		【授業の目標等】 機械の部品や構造物を設計するには素材の特性を熟知し、これを的確に選択することが重要です。そのためには使用する材料をミクロ構造から理解し、これに起因する種々の特性を把握する必要があります。授業では原子の結合状態を知ることから始め、金属材料についてその結晶構造、平衡状態図、格子欠陥、転位運動、強化法等についての理解を深めます。そして機械材料の中でも重要な炭素鋼について、その材料学的基礎および実用的な機械特性を習得します。					
授業の進め方・方法		授業は、スライドを使って配布するプリント内容に関して説明を行う。その後、プリントの設問に関して回答し、分からないことに関しては、グループワークで理解を深めてもらう。模範解答については、授業終了後あるいは1週後に教室後部の掲示板などに貼る。					
注意点		試験の成績を80％、平素の学習状況（課題・小テスト・レポート・グループワークへの参加状況等を含む）を20％の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均、学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお、後学期中間の評価は前学期中間、前学期末、後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。					
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	金属と結晶構造[1-2]：材料の機械的性質とその試験方法について学ぶ。		硬さ試験および衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。		
		2週	平衡状態図[3-8]：状態図の基礎を学ぶ。		水を例にギブスの相律について学ぶ。		
		3週	平衡状態図[3-8]：状態図の基礎を学ぶ。		基本的な状態図の書き方とその組織変化およびこの法則について理解する。		
		4週	平衡状態図[3-8]：状態図の基礎を学ぶ。		基本的な状態図の組織変化および金属の凝固過程について理解する。		
		5週	鉄-炭素系状態図[9-12]：状態図の見方を学ぶ。		相、組織変化および凝固過程を説明できる。		
		6週	鉄-炭素系状態図[9-12]：状態図の見方を学ぶ。		不変系反応における相および組織変化を説明できる。		
		7週	状態図の復習[13-14]：平衡状態図の基礎から組織変化迄を復習する。		1-6週の内容を復習する。		
		8週	炭素鋼の熱処理[15-28]：熱処理工程の名称および目的について学ぶ。		焼入れおよび焼戻しの目的と操作を説明できる。		
	2ndQ	9週	炭素鋼の熱処理[15-28]：熱処理工程の名称および目的について学ぶ。		結晶構造的な組織変化からの焼入れおよび焼戻しを説明できる。		
		10週	炭素鋼の熱処理[15-28]：熱処理工程の名称および目的について学ぶ。		CCT線図およびTTT線図を説明できる。		
		11週	炭素鋼の熱処理[15-28]：熱処理工程の名称および目的について学ぶ。		焼入れ・焼戻しによる組織変化が強度に与える影響について説明できる。		
		12週	炭素鋼の熱処理[15-28]：熱処理工程の名称および目的について学ぶ。		焼鈍しおよび焼ならしの目的と操作を説明できる。		
		13週	炭素鋼の熱処理[15-28]：熱処理工程の名称および目的について学ぶ。		ミクロ組織的な変化からの焼鈍しおよび焼ならしを説明できる。		
		14週	炭素鋼の熱処理[15-28]：熱処理工程の名称および目的について学ぶ。		焼鈍しおよび焼ならしによる組織変化が加工に与える影響について説明できる。		

		15週	炭素鋼の熱処理[29-30]：Fe-C系状態図および熱処理についての復習を行う。		8-14週の内容を復習する。	
		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	機械系分野	力学	応力とひずみを説明できる。	2	前1,前3,後14,後15
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	2	
				許容応力と安全率を説明できる。	2	
		材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	前15	
			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。	3	前14	
			硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	前1	
			脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	4	前1	
			金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	前5	
			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2,前3,前4	
			塑性変形の起り方を説明できる。	4	前11	
			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9	
			鉄鋼の製法を説明できる。	4	前5	
			炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	前5	
			Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	前5,前6	
			焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	前12	
			焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	前12	
			焼入れの目的と操作を説明できる。	4	前8,前9	
			焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	前8,前9	
評価割合						
		試験	平素の学習状況	合計		
総合評価割合		80	20	100		
基礎的能力		35	10	45		
専門的能力		35	5	40		
分野横断的能力		10	5	15		