

米子工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	機械材料学 I
科目基礎情報						
科目番号	0047		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	機械工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	宮川大海、吉葉正行「金属材料通論－鉄鋼・非鉄・新材料」朝倉書店					
担当教員	山口 顕司,河添 久美					
到達目標						
機械材料としての金属材料を扱うための下記各基礎事項を習得できる。 (1) 合金を扱うための基礎としての状態図の読みとり方 (2) 材料強度特性を取り扱う上での基礎としての材料試験法 (3) 鉄鋼材料の基礎－製鉄・製鋼法、炭素鋼の徐冷組織 (4) 鉄鋼材料の熱処理法－連続冷却変態曲線、焼きなまし、焼きならし、焼き入れ、焼き戻し						
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	金属材料の結晶構造(体心立方, 面心立法, 最密六方)を理解し, 正しい語句を使用して詳細に説明できる.		金属材料の結晶構造(体心立方, 面心立法, 最密六方)を理解し, 説明できる.		金属材料の結晶構造(体心立方, 面心立法, 最密六方)を理解していない. あるいは説明できない.	
評価項目2	金属材料の機械的性質を検査する目的や検査方法を理解し, 十分に説明できる.		金属材料の機械的性質を検査する目的や検査方法を理解し, 説明できる.		金属材料の機械的性質を検査する目的や検査方法を理解していない. あるいは説明できない.	
評価項目3	純金属および合金の融解と凝固過程を理解した上で状態図を理解し, 全率固溶体型および共晶型、包晶型状態図が詳細に説明できる.		純金属および合金の融解と凝固過程を理解した上で状態図を理解し, 説明できる.		純金属および合金の融解と凝固過程を理解した上で状態図を理解していない. あるいは説明できない.	
評価項目4	鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ, 焼戻し, 焼なまし, 焼ならし)を理解し, 正しい語句を使用して詳細に説明できる.		鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ, 焼戻し, 焼なまし, 焼ならし)を理解し, 説明できる.		鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ, 焼戻し, 焼なまし, 焼ならし)を理解していない. あるいは説明できない.	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 A						
教育方法等						
概要	機械を構成する部品の材料は多種多様に亘っている。そのことは、部品により要求される性質が異なり、それを満たす最適な材料が選定、あるいは各種処理により最適な性質に変更されて用いられているからである。この科目では、機械材料としてもっとも基本的な金属系材料を対象とし、そして主にその強度特性を決定している要因について学習し、部品の材料選定および、処理法選定の方針を獲得するための基礎的事項を取り扱う。					
授業の進め方・方法	板書によるノート講義が中心となる。教科書で取り扱っていない、あるいは取り扱いが不十分な箇所を補足する自作プリントを配布し補助教材とする。適宜、演習課題を科す。					
注意点	平素の授業への集中がもっとも重要と考えられるため、学生を指名して質問を行うのでよく注意しておくこと。また記述的な授業内容が中心となるため、担当教官が強調して解説する箇所は試験において出題される確率が高いものと考えてよい。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス－機械における材料について		機械材料学がどのような学問なのか、またその必要性・目的を主要材料(鋼, アルミニウム, 複合材料等)を基にして理解できること。	
		2週	純金属の組織、純金属の結晶構造－体心立方格子		体心立方格子の配位数、格子定数、原子充填率を理解することができる。	
		3週	純金属の結晶構造－面心立方および最密六方格子		面心立方および最密六方格子の配位数、格子定数、原子充填率を理解することができる。	
		4週	金属の変態－純FeにおけるA3変態と熱膨張曲線		純FeにおけるA3変態と熱膨張曲線を理解することができる。	
		5週	合金の相－固溶体と金属間化合物相		固溶体と金属間化合物相について理解することができる。	
		6週	二元合金状態図の成り立ち、合金の組成の換算法および例題演習		二元合金状態図の成り立ち、合金の組成の換算法を理解することができる。	
		7週	てこの法則		状態図のてこの関係を理解することができる。	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	全率固溶体型状態図の成り立ち		全率固溶体型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。	
		10週	例題演習		全率固溶体型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。	
		11週	共晶型状態図の成り立ち		共晶型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。	
		12週	例題演習		共晶型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。	
		13週	包晶型状態図の成り立ち		包晶型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。	

後期		14週	例題演習	包晶型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。
		15週	複雑な状態図の見方	複雑な状態図を理解することかできる。
		16週	前期期末試験	
	3rdQ	1週	製鉄・製鋼法の基礎	製鉄・製鋼法を理解することができる。
		2週	炭素鋼の徐冷組織	炭素鋼の徐冷組織について理解することができる。
		3週	徐冷組織と状態図との対応	炭素鋼の徐冷組織と状態図との対応させることができる。
		4週	材料試験について－試験の意義と分類について	材料試験の意義と分類について理解することができる。
		5週	引張試験・硬さ試験	引張試験・硬さ試験について理解することができる。
		6週	金属の疲労について	金属の疲労について理解することができる。
		7週	例題演習	
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	共析鋼の連続冷却変態曲線の成り立ちについて	共析鋼の連続冷却変態曲線の成り立ちについて理解することができる。
		10週	熱膨張曲線－冷却途中の変態点測定法について	熱膨張曲線の冷却途中の変態点測定法について理解することができる。
		11週	焼きなましと焼きならし	焼きなましと焼きならしについて理解することができる。
		12週	焼き入れ－マルテンサイトについて	焼き入れのマルテンサイト変態について理解することができる。
		13週	焼き入れ－残留オーステナイトについて	焼き入れの残留オーステナイトについて理解することができる。
		14週	焼き入れ－焼き割れを防ぐ方法と熱処理応力について	焼き割れを防ぐ方法と熱処理応力について理解することができる。
		15週	定期試験	
		16週	全体の振り返り	

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	材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	1	前1,前8
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	1	後4,後5,後7,後8
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	1	後4,後5,後7,後8
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	1	前2,前3,前8
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	1	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				合金の状態図の見方を説明できる。	1	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				鉄鋼の製法を説明できる。	1	後1,後8
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	1	後2,後3,後8,後9,後10
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	1	後11
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	1	後11
				焼入れの目的と操作を説明できる。	1	後12,後13,後14
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	1	後15

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	85	0	0	0	15	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	85	0	0	0	15	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0