

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	材料・加工学	
科目基礎情報							
科目番号	0032			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: 1		
開設学科	電子制御工学科			対象学年	2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	図でよくわかる 機械材料学 渡辺義見/三浦博己/三浦誠司/渡邊千尋 著, コロナ社						
担当教員	西田 茂生						
到達目標							
1. 材料の基本的な物理的性質について, 各種材料の特徴が説明できる. 2. 構造物や機械部品などに使用される金属材料の各種機械的性質とその試験法を説明できる. 3. 鉄鋼材料や非鉄金属材料の熱処理の基本的な処理方法と熱処理による性質の変化について説明できる. 4. 金属材料の各種加工法の概略を説明できる.							
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	材料の基本的な物理的性質について, 各種材料の特徴が説明できる.			材料の基本的な物理的性質について, 各種材料の特徴を理解している.		材料の基本的な物理的性質について, 各種材料の特徴が理解できていない.	
評価項目2	構造物や機械部品などに使用される金属材料の各種機械的性質とその試験法を説明できる.			構造物や機械部品などに使用される金属材料の各種機械的性質を説明できる.		構造物や機械部品などに使用される金属材料の各種機械的性質が説明できない.	
評価項目3	鉄鋼材料や非鉄金属材料の熱処理の基本的な処理方法と熱処理による性質の変化について説明できる.			鉄鋼材料や非鉄金属材料の熱処理の基本的な処理方法について説明できる.		鉄鋼材料や非鉄金属材料の熱処理の基本的な処理方法について説明できない.	
評価項目4	金属材料の各種加工法の概略を説明できる.			金属材料の各種加工法のうち, 一部説明できない加工法がある.		金属材料の各種加工方法の概略をほとんど説明できない.	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 (本科 1 ～ 5 年) 学習教育目標 (2)							
教育方法等							
概要	ものづくりにおいて, 強度設計, 形状およびスケールに関する設計以外に適切な材料を選択し, それに対する最適な加工法を選択することが必要となる. 本講義では, 工業材料としてどのような材料が存在し, どのような用途に使用されているか, また工業材料はどのような加工プロセスを経て成形, 加工されているかを講義し, 材料および加工法の選択能力を育成することを目的とする.						
授業の進め方・方法	身近な工業製品から先端機器に至るまで, それぞれに使用されている材料を大きく金属材料, 高分子材料, セラミックス材料に分類し, 主に金属材料の物理的特性を解説する. また, 構造材料の代表としての鉄鋼材料について熱処理を含めさらに詳しく解説する. また, 非鉄金属についても簡単に解説する. 一方加工法については, スライドを用いて各種材料加工法を概説する.						
注意点	関連科目 化学Ⅰ・Ⅱ, 機械工学実習, 材料力学, 材料力学演習, 機能性材料などとの関連がある. 学習指針 現存する工業材料の特徴, 用途などの解説が主になる. 身の回りにある道具, 機器を構成する材料が何であるか, なぜその材料が使用されているのかという注視が重要である. 事前学習: 受講前に教科書の授業範囲を事前に読んでおくこと. また前回までの内容を復習しておくこと. 事後展開学習: その回の授業内容を復習し, ノート整理を行うこと. また, テキストの章末問題などで演習しておくこと.						
学修単位の履修上の注意							
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							
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		1週	ガイダンス, 材料と製造過程			金属材料が製品になるまでの過程について説明できる	
		2週	物質の構造 (1)			物質の分子構造および結晶構造について説明できる	
		3週	物質の構造 (2)			ミラー指数, 格子定数について説明でき, 簡単な計算ができる 材料の欠陥について説明できる	
		4週	格子欠陥			0, 1, 2, 3 次元欠陥を理解し説明できる	
		5週	拡散と相変化			拡散現象・相律を理解し説明することができる	
		6週	平衡状態図			全率固溶, 共晶, 共析, 包晶, 包析の各形の平衡状態図が説明できる	
		7週	後期中間試験			授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる	
	4thQ	8週	試験返却・解答 鉄鋼材料 熱処理			試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する 鉄-炭素系平衡状態図がよめ, 金属の状態が説明できる 鋼の各種熱処理法について説明できる	
		9週	鉄-炭素系平衡状態図 鋳鉄・ステンレス鋼			鉄-炭素系平衡状態図を用いて相変態が説明できる 鋳鉄・ステンレス鋼の種類, 諸性質について説明できる	
		10週	非鉄金属材料 セラミックス材料			銅とその合金, およびアルミニウムとその合金について理解する セラミックス材料の基礎的事項について理解し説明することができる	

		11週	材料強度の評価法	材料の強度指標を理解し、その評価方法を説明できる。
		12週	金属の除去加工	切削、研削、研磨の基礎理論について説明できる 工具と各種工作機械について説明できる
		13週	金属塑性加工	せん断加工、曲げ加工、深絞り加工、押し出し、鍛造、圧延について説明できる
		14週	金属鑄造と接合	鑄造について説明できる 溶接方法について説明できる
		15週	学年末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる
		16週	試験返却・解答 トライボロジーの基礎	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する 材料強度の関連としてトライボロジーの基礎を学ぶ

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	鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	2	後11
				精密鋳造法、ダイカスト法およびその他の鋳造法における鋳物の作り方を説明できる。	2	後11
				鋳物の欠陥について説明できる。	2	後11
				溶接法を分類できる。	2	後13
				ガス溶接の接合方法とその特徴、ガスとガス溶接装置、ガス溶接棒とフラックスを説明できる。	2	後13
				アーク溶接の接合方法とその特徴、アーク溶接の種類、アーク溶接棒を説明できる。	2	後13
				サブマージアーク溶接、イナートガスアーク溶接、炭酸ガスアーク溶接で用いられる装置と溶接のしくみを説明できる。	2	後13
				塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	2	後12
				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。	2	後12
				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。	2	後12
				軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	2	後12
				切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。	2	後14
				バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。	2	後14
				フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。	2	後14
				ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。	2	後14
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	2	後14
				切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。	2	後14
				切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。	2	後14
				研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方法を説明できる。	2	後14
				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	2	後14
			ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。	2	後14	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	後1,後4
				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	後1,後4,後10
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	2	後4
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	2	後4
				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。	2	後4
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	2	後4
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	2	後4
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	後2,後3
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4	後5,後6
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	後5,後6
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	後3
				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	後3
				鉄鋼の製法を説明できる。	4	後5,後6
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	後5,後6
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	後5,後6
焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	後9				
焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	後9				
焼入れの目的と操作を説明できる。	4	後9				
焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	後9				

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	課題	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	0	30	100

基礎的能力	70	0	0	0	0	0	30	100
專門的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0