

鹿児島工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	材料学
科目基礎情報					
科目番号	0075		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	電子制御工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2	
教科書/教材	JSMEテキストシリーズ「機械材料学」日本機械学会				
担当教員	島名 賢児				

到達目標

材料の組織と機械的性質など材料に関する基礎をまず講述する。次いで鉄鋼材料、非鉄材料及び新材料の特性について講述し、用途に応じた材料の選択ができるようにする。

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
金属材料の基本的な結晶構造や平衡状態図について説明することができる。	金属材料の基本的な特性や結晶構造について説明出来る。平衡状態図について全率固溶型、共晶型、包晶型についてそれぞれ説明することができる。	金属材料の基本的な特性や結晶構造について説明出来る。平衡状態図について全率固溶型と共晶型についてそれぞれ説明することができる。	金属材料の基本的な特性や結晶構造について説明出来る。平衡状態図について全率固溶型について説明することができる。
金属材料の基本特性、破壊で生じた破面について説明することができる。	金属材料の引張特性、疲労特性、硬さ、衝撃特性、クリープ特性について説明出来る。破壊で生じた延性破面、脆性破面、疲労破面、粒界破面について見分けて説明することができる。	金属材料の引張特性、疲労特性、硬さ、衝撃特性、クリープ特性について説明出来る。破壊で生じた延性破面、脆性破面、疲労破面、粒界破面について見分けることができる。	金属材料の引張特性、疲労特性、硬さ、衝撃特性、クリープ特性について説明出来る。破壊で生じた延性破面、脆性破面、疲労破面、粒界破面について見分けることが出来ない。
鉄鋼材料の平衡状態図や各種材料について説明することができる。	鉄鋼材料の平衡状態図について説明出来る。転位論について説明出来る。熱処理に伴う組織変化、表面硬化処理について説明出来る。各種鉄鋼材料について説明出来る。	鉄鋼材料の平衡状態図について説明出来る。熱処理に伴う組織変化、表面硬化処理について説明出来る。各種鉄鋼材料について説明出来る。	鉄鋼材料の平衡状態図について説明出来る。熱処理に伴う組織変化、表面硬化処理について説明出来ない。
非鉄金属材料および複合材料について説明することができる。	アルミニウムおよびアルミニウム合金、時効硬化について説明出来る。銅、チタン、マグネシウム等とそれらの合金について説明出来る。複合材料における粒子分散強化、繊維強化について説明出来る。さらに複合則により平均応力や平均ひずみを求めることができる。	アルミニウム、銅、チタン、マグネシウム等とそれらの合金について説明出来る。複合材料における粒子分散強化、繊維強化について説明出来る。さらに複合則により平均応力や平均ひずみを求めることができる。	アルミニウム、銅、チタン、マグネシウム等とそれらの合金について説明出来る。複合材料における粒子分散強化、繊維強化について説明出来る。さらに複合則により平均応力や平均ひずみを求めることが出来ない。
特殊材料について説明することができる。	形状記憶合金における形状記憶効果および超弾性効果、超塑性、水素吸蔵合金における水素吸蔵のメカニズム、非晶質合金の特性と応用例、制振材料における減衰能および制振のメカニズムについて説明出来る。	形状記憶合金における形状記憶効果および超弾性効果、超塑性、水素吸蔵合金、非晶質合金、制振材料における減衰能および制振のメカニズムについて説明出来る。	形状記憶合金における形状記憶効果および超弾性効果、超塑性、水素吸蔵合金、非晶質合金、制振材料について説明出来る。
各種非破壊検査法について説明することができる。	非破壊検査法のメリットについて説明出来る。各種非破壊検査法について説明でき、目的・用途に応じた検査法を選択出来る。さらにそれぞれの方法のメカニズムを説明出来る。	非破壊検査法のメリットについて説明出来る。各種非破壊検査法について説明出来る。さらにそれぞれの方法のメカニズムを説明出来る。	非破壊検査法のメリットについて説明出来る。各種非破壊検査法について説明出来る。

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 1(2)(c) JABEE (2012) 基準 2.1(1)③

教育方法等

概要	本科目は、ロボットのような制御システム構造物の機械装置部において使用される構造材など、材料の基本について学ぶ科目である。したがって、化学、物理の関連のある基本的内容を復習し、十分理解しておくこと、機械工作法、材料力学の基本的事項をしっかりとおさえていることが必要である。
授業の進め方・方法	講義の内容をよく理解するために、毎回、予習や演習問題等の課題を含む復習として、60分以上の自学自習が必要である。
注意点	理解状況を把握するために適宜小テストを行うので、講義内容をよく理解すること。疑問点があれば、その都度質問すること。ルーブリックの目標を達成できるように取り組むこと。 〔授業（90分）＋自学自習（60分）〕×30回

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	物質の性質および平衡状態図	物質の結合、結晶の構造、ミラー指数、格子欠陥について説明できる
		2週	物質の性質および平衡状態図	すべり変形、双晶変形、塑性変形と格子欠陥について説明できる
		3週	物質の性質および平衡状態図	相律、二元系の基礎的状態図（全率固溶型）について説明できる。
		4週	物質の性質および平衡状態図	二元系の基礎的状態図（共晶型、その他）について説明できる。
		5週	物質の性質および平衡状態図	核生成と成長、回復および再結晶について説明できる。
		6週	物質の性質および平衡状態図	引張特性、延性破面、硬さ、衝撃特性、脆性破面について説明できる。

後期		7週	物質の性質および平衡状態図	疲労特性，疲労破面，クリープ特性，粒界破面について説明できる。
		8週	鉄鋼材料	転位論による解釈について説明できる。
	2ndQ	9週	鉄鋼材料	鉄－炭素系平衡状態図について説明できる。
		10週	鉄鋼材料	熱処理に伴う組織変化，焼入れ性について説明できる。
		11週	鉄鋼材料	一般構造用鋼，機械構造用鋼，高張力鋼について説明できる。
		12週	鉄鋼材料	工具鋼，バネ鋼，快削鋼について説明できる。
		13週	鉄鋼材料	金属材料の腐食，不動態皮膜，ステンレス鋼について説明できる。
		14週	鉄鋼材料	浸炭，窒化，高周波焼入れ，ショットピーニング，他について説明できる。
		15週	鉄鋼材料	鋳鉄の組織と機械的性質について説明できる。
		16週		
	3rdQ	1週	非鉄金属材料および複合材料	アルミニウムおよびアルミニウム合金，時効硬化について説明できる。
		2週	非鉄金属材料および複合材料	銅，黄銅，青銅，白銅，他について説明できる。
		3週	非鉄金属材料および複合材料	チタンおよびチタン合金について説明できる。
		4週	非鉄金属材料および複合材料	マグネシウムおよびマグネシウム合金について説明できる。
		5週	非鉄金属材料および複合材料	耐熱鋼，超合金，について説明できる。
		6週	非鉄金属材料および複合材料	軸受鋼，軸受用銅合金，ホワイトメタル，焼結合金について説明できる。
		7週	非鉄金属材料および複合材料	複合則，粒子分散強化，繊維強化について説明できる。
		8週	特殊材料および検査法	形状記憶合金のメカニズム，超弾性，応用例について説明できる。
	4thQ	9週	特殊材料および検査法	超塑性のメカニズム，超塑性合金の種類と特性について説明できる。
		10週	特殊材料および検査法	水素吸蔵，脱蔵の機構，水素吸蔵合金の種類と特性について説明できる。
		11週	特殊材料および検査法	非晶質合金の作製方法，非晶質合金の特性と応用例について説明できる。
		12週	特殊材料および検査法	減衰能，制振のメカニズム，制振材料の種類と特性について説明できる。
		13週	特殊材料および検査法	その他の特殊材料について説明できる。
		14週	特殊材料および検査法	非破壊検査について説明できる。
		15週	試験答案の返却・解説	各試験において，間違えた部分を自分の課題として把握する。
		16週		

評価割合				
	試験	小テスト	態度	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	70	20	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0