

科目名	材料科学	英文表記	Material Science	平成24年3月3日		
科目コード	4110					
教員名: 政木 清孝 技術職員名:				作成		
対象学科/専攻コース	学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
機械システム工学科	4年	必	学修	2単位	講義	通年
科目目標	所定の使用期間中に破壊, 変形を生じさせず, 十分な安全性を維持し機能を果たしうる材料の選定を行える基礎的な能力を身につけることができる。					
総合評価	前期末試験と学年末試験の得点を60%, 配布プリントの完成度・レポート・演習・プレゼンテーションなどの課題を40%の割合で総合的に評価する。合計点の60%以上取得の時, 単位を認定する。					
達成度目標と評価方法	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)			達成度目標の評価方法		
	①	金属材料の変形と破壊に関する基礎的な概念を体系的に理解でき, また疲労損傷について理解し予寿命評価をおこなう能力を身につける。(A-2), (A-4), (A-5)	⇒	定期試験によって評価する。		
	②	材料破壊事故に関する調査によって得られる情報の真偽について考え, 物事を理論的に考える能力を身につける。(B-4)	⇒	材料破壊事故に関する調査と発表の結果, また他人の発表に対する質疑応答や学生間の相互評価シートから評価する。		
	③	破壊事故などが起きたとき, 技術者として何をしなければならないか考えることができる。(C-2)	⇒	材料破壊事故に関する調査と発表を行い, 発表内容から評価する。		
④	班で調査した内容をまとめ, 他人に対してプレゼンテーション能力を身につける。(C-4)	⇒	二人一組のチームを組ませて材料破壊事故に関する調査とその発表会を実施し, その発表内容, 質疑応答などから評価する。			
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	機械システム工学
	◎		○	○	JABEEプログラム教育目標	A-2, A-4, A-5, B-4, C-2, C-4
授業概要、方針、履修上の注意	講義は主としてプロジェクトを用い, 講義資料を毎回配布して部分的な記述形式で行う。講義中の居眠りにより配布資料の完成度が低い場合, 講義に参加していないものと扱い減点する。また講義後半では, PBL形式で身近な物の破壊事例に関してその破壊原因と破壊防止方法について調査し, 講演概要を作成すると共にプレゼンテーション会を実施する。					
教科書・教材	材料強度学(材料学会編), 教員配布プリントなど					
授 業 計 画						
週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容		自学自習 (予習・復習)内容	
1	講義の概要 (材料の科学)	2	授業の概要や進め方について説明する。			
2	結晶の構造と不完全性	2	結晶の構造と結晶の不完全性(転位)について復習する。			
3	原子の拡散現象	2	原子の拡散現象について復習する。			
4	演習	2	原子の拡散に関する演習を行い, 理解を深める。			
5	(材料の強度) 応力とひずみ	2	主応力・主ひずみについて学ぶ。			
6	破損の法則	2	代表的な破損法則について学ぶ。			
7	強度の基本的特性	2	引張強度とその影響因子について学ぶ。			
8	演習	2	引張強度に関する演習を行い, 理解を深める。			
9	破壊の特徴	2	破壊の基本的形態, 破面様相, 破壊じん性について学ぶ。			
10	(疲労破壊) 疲労破壊	2	歴史的な疲労事故事例と高サイクル疲労, 低サイクル疲労の概念について理解する。			

11	材料の疲労強度(I)	2	疲労限度、寸法効果、応力集中、切欠係数について学ぶ。	
12	材料の疲労強度(II)	2	疲労限度線図、平均応力の影響、残留応力の影響について学ぶ。	
13	演習	2	鉄道台車枠の疲労設計規格をもとにして疲労限度線図の使い方について理解を深める。	
14	低サイクル疲労, 変動荷重	2	低サイクル疲労と変動応力下の疲労現象について学ぶ。	
15	前期末総合演習	2	前期の講義内容に関する演習を行い、理解を深める。	
期末	期末試験	[2]		
16	試験解説	2	試験問題の解説により復習する。	
17	疲労き裂進展(I)	2	線形破壊力学の基礎と応力拡大係数について学ぶ。	
18	疲労き裂進展(II)	2	疲労き裂進展特性について学ぶ。	
19	微小欠陥材の疲労強度演	2	微小欠陥材の疲労強度特性評価手法について学ぶ。	
20	(疲労設計事例) 強度設計の考え方	2	強度設計の基礎と強度設計の考え方について学ぶ。	
21	溶接部の疲労設計	2	溶接部の強度特性について学び、演習によって溶接構造物の設計指針を理解する。	
22	航空機の疲労設計	2	航空機の設計指針に関する演習問題を通して、損傷許容設計と検査期間について学ぶ。	
23	演習	2	Paris則、Manson-Coffin則、Miner則による予寿命予測手法について理解を深める。	
24	原子力プラントの疲労設計	2	原子力プラントの設計指針に関する演習問題を通して、弾完全塑性材料のシェークダウンの考え方について学ぶ。	
25	(環境強度) 高温環境, 腐食環境	2	高温環境下での動的破壊(クリープ、高温疲労)と、腐食環境下での動的破壊(応力腐食割れ、腐食疲労)について学ぶ。	
26	(破壊事故と技術者倫理) 破壊事故事例の調査 I	2	PBL課題の実施方法について説明する。	
27	破壊事故事例の調査 II	2	身近な破壊事故を採り上げ、その事故原因を調査し、破壊防止法と技術者倫理について考える。(PBL1形式)	
28	破壊事故事例の調査 III	2	身近な破壊事故を採り上げ、その事故原因を調査し、破壊防止法と技術者倫理について考える。(PBL1形式)	
29	破壊事故事例の調査 IV	2	身近な破壊事故を採り上げ、その事故原因を調査し、破壊防止法についてプレゼンテーションを実施する。	
30	演習	2	後期の講義内容に関する演習を行い、理解を深める。	
期末	期末試験	[2]		
学習時間合計		60	実時間	45
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間(試行)
① 講義後半に実施する破壊事故調査に関する発表スライド, 概要作成				60
備考欄				
(共通記述)				
・ この科目はJABEE対応科目である。				
(各科目個別記述)				
・ この科目の主たる関連科目は別表を参照のこと。				

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)