

科目名	材料科学	英文表記	Material Science	2014/3/4			
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。 (MCC)機械設計:機械材料, 材料力学, 工業力学, 機械力学などの知識を活用して合理的, 安全に設計できる (MCC)力学:物体に生じる内力とそれによって生じる変形などを理解し, 機械構造物を合理的, 安全に設計できる (MCC)材料:機械構造物で用いられる材料の性質を理解できる						
総合評価	前期末試験と後期中間試験の得点を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、学年末試験を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。						
科目目標達成度とJABEE目標との対応	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		目標割合		
	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)	⇒ 試験によって評価する。		60%		
	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。		10%		
	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ぬ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とともに, 試験により評価する。		15%		
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。		15%			
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-5, B-4, C-2, C-4	
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合							
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック
評価項目		70	0	0	30	100	
基礎的理解	①,	45				45	
応用力(実践・専門・融合)	①, ②	15				15	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)	③, ④	10			15	25	
主体的・継続的の学修意欲	③, ④				15	15	
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	レ ッ フ チ ェ ッ ク
1	材料の破壊原因	2	授業の概要や進め方について説明する。 破壊事故の原因についての概要説明と破壊事故に関するビデオ鑑賞		
2	(材料の科学) 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。 <b>(MCC) 金属と合金の結晶構造を説明できる</b>	テキスト該当部分の予習	
3	原子の拡散現象	2	原子の拡散現象について復習する。	前回の配付資料の復習	
4	演習	2	原子の拡散に関する演習を行い、理解を深める。	前回の配付資料の復習	
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。 <b>(MCC) 応力とひずみを説明できる</b>	前回の配付資料の復習	
6	破損の法則	2	代表的な破損法則について学ぶ。	前回の配付資料の復習	
7	強度の基本的特性(I)	2	引張強度とその影響因子について学ぶ。 <b>(MCC) 引張試験の方法を理解し、応力ひずみ線図を説明できる</b> <b>(MCC) フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる</b>	前回の配付資料の復習	
8	強度の基本的特性(II)	2	破壊の基本的形態、破面様相、破壊じん性について学ぶ。 <b>(MCC) 脆性および靱性の意味を理解し、その試験方法を説明できる</b>	前回の配付資料の復習	
9	(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。 <b>(MCC) 疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる</b>	前回の配付資料の復習	
10	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。 <b>(MCC) 疲労破壊、応力集中の意味を理解できる</b>	前回の配付資料の復習	
11	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。	前回の配付資料の復習	
12	疲労限度線図の使い方(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。 <b>(MCC) 許容応力、安全率の意味を説明できる</b>	前回の配付資料の復習	
13	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。	前回の配付資料の復習	
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。	前回の配付資料の復習	
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	変動荷重下の疲労き裂進展特性および微小欠陥の影響について学ぶ。	前回の配付資料の復習	
19	(疲労設計事例) 強度設計の基礎	2	強度設計の基礎と強度設計の考え方について学ぶ。 <b>(MCC) 機械設計の方法を理解できる</b>	前回の配付資料の復習	
20	疲労強度設計の例(溶接構造物)	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。	前回の配付資料の復習	
21	疲労強度設計の例(航空機)	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。	前回の配付資料の復習	
22	疲労強度設計の例(原子力機器)	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。	前回の配付資料の復習	
23	(環境強度) 各種環境下での材料強度	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。 <b>(MCC) 機械的性質と温度の関係およびクリープを説明できる</b>	前回の配付資料の復習	
24	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。	前回の配付資料の復習	
25	後期中間試験	2	試験を実施する		
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。 <b>(MCC) 技術者倫理の基本を理解し、説明でき、問題解決のプロセスを実践できる</b>		
27	破壊事故事例の調査 II	2	身近な破壊事故を探り上げ、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	身近な破壊事故を探り上げ、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	身近な破壊事故を探り上げ、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	破壊事故事例の調査 V	2	身近な破壊事故を探り上げ、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。		
期末	期末試験	[2]	技術者倫理に関する試験を実施する		
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					
<ul style="list-style-type: none"> <li>この科目はJABEE対応科目である。</li> <li>この科目の主たる関連科目は機械システム工学科科目関連図一覧表を参照のこと。</li> <li>(MCC)とはモデルコアカリキュラムの学習到達目標に対応している事を意味する</li> </ul>					