

科目名	材料科学		英文表記	Materials Science		2016年3月9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
機械システム工学科			4年	必	学修	2単位	講義
科目目標 【MCC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。 【V-A-2】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。 【V-A-3】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。 【V-A-6】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	疲労限度設計に関する試験と疲労寿命予測に関する試験の得点を70%、配布プリントの完成度・レポート・演習・学年末試験を30%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。						
科目達成目標とJABEE目標との対応	目標割合	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	ルーブリック			
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)	セルフチェック
	30%	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る。(A-2), (A-4), (A-5)	試験によって評価する。	応力やひずみの概念, 基本的な破壊現象について理解し, 破壊原因について定量的に説明できる。	応力やひずみの概念, 基本的な破壊現象について理解し, 破壊原因が何か推測できる。	応力やひずみの概念, 基本的な破壊現象について説明できる。	
	40%	② 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)	講義中に実施する疲労寿命予測に関する試験によって評価する。	疲労設計法について理解し, 疲労設計が行える。	疲労設計法について理解し, 適切な疲労予測寿命式を用いて, 疲労寿命予測が行える。	疲労予測寿命式について理解している。	
	15%	③ 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)	期末試験の内容によって評価する。	公開されている情報の真偽について考え, 自分の意見を論理的に述べるができる。	公開されている情報の真偽について考え, 自分の意見を述べるができる。	公開されている情報の真偽について考えることができる。	
15%	④ 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)	期末試験の内容によって評価する。	事故が起きたときに, 技術者だけでなく組織として何をしなければならぬか説明できる。	事故が起きたときに, 技術者として何をしなければならぬか説明できる。	技術者倫理について説明できる。		
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	
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		60	30	0	10	100	
基礎的理解	①, ②	40				40	
応用力(実践・専門・融合)	①, ②	10	30			40	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)	③, ④	10				10	
主体的・継続的学修意欲	①, ②				10	10	
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。						
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	セルフ チェック
1	(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。【航】 【V-A-6:3-1】金属と合金の結晶構造を説明できる。	教科書該当部分の予習	
2	(材料の強度) 応力とひずみ, 破壊の法則	2	主応力・主ひずみ, そして代表的な破壊法則について学ぶ。【航】 【V-A-3:12-2】応力とひずみを説明できる。	教科書該当部分の予習	
3	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。【航】 ホールベッチの関係を理解する。 【V-A-6:2-1】引張試験の方法を理解し, 応力ひずみ線図を説明できる。 【V-A-3:12-3】フックの法則を理解し, 弾性係数を説明できる。	教科書該当部分の予習	
4	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、疲労の概念について学ぶ。【航】 【V-A-6:2-3】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。 【V-A-6:2-4】疲労の意味を理解し, 疲労試験とS-N曲線を説明できる。	教科書該当部分の予習	
5	(材料の疲労) 疲労特性の基礎	2	疲労限度、寸法効果、応力集中、切欠係数、平均応力の影響について学ぶ。【航】 【V-A-6:2-4】疲労の意味を理解し, 疲労試験とS-N曲線を説明できる。 【V-A-2:1-3】疲労破壊, 応力集中の意味を理解できる。	教科書該当部分の予習	
6	(疲労設計) セーフライフ設計 (疲労限度設計)	2	引き続き疲労特性の基礎を学ぶと共に、セーフライフ設計の例として、疲労限度設計について取り上げる。疲労限度線図の使い方について理解を深める。【航】 【V-A-2:1-1】機械設計の方法を理解できる。 【V-A-2:1-3】許容応力, 安全率の意味を説明できる。	教科書該当部分の予習	
7	疲労限度設計	2	疲労限度設計に関する試験を行う。【航】		
8	(疲労設計) セーフライフ設計 (有限寿命設計)	2	セーフライフ設計の例として、低サイクル疲労に関する有限寿命設計について学ぶ。【航】 【V-A-2:1-1】機械設計の方法を理解できる。	教科書該当部分の予習	
9	(疲労設計) セーフライフ設計 (変動荷重)	2	変動荷重下のセーフライフ設計の例として、線形累積損傷則による寿命評価を学ぶ。【航】 【V-A-2:1-1】機械設計の方法を理解できる。	教科書該当部分の予習	
10	(疲労設計) セーフライフ設計 (設計基準の例)	2	セーフライフ設計のその他の例として、溶接構造物、鉄道台車枠、原子力プラントの設計指針に触れる。 【V-A-2:1-1】機械設計の方法を理解できる。	教科書該当部分の予習	
11	(疲労設計) フェイルセーフ設計、 損傷許容設計	2	フェイルセーフ設計の基礎と損傷許容設計の基礎について学ぶ。線形破壊力学の基礎と応力拡大係数について学び、パリス則による寿命評価を学ぶ。【航】 【V-A-2:1-1】機械設計の方法を理解できる。	教科書該当部分の予習	
12	(疲労設計) 損傷許容設計、破壊制御設計、	2	損傷許容設計に対する微小欠陥の取り扱いについて学ぶ。 破壊制御設計、広域疲労損傷について学ぶ。【航】 【V-A-2:1-1】機械設計の方法を理解できる。	教科書該当部分の予習	
13	(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。【航】 【V-A-6:2-5】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。	教科書該当部分の予習	
14	疲労寿命予測	2	疲労寿命予測に関する試験を行う。【航】	疲労寿命予測に関する予習	
15	材料の破壊・事故と倫理	2	破壊事故の例、疲労破壊損傷原因について学び、ビデオ鑑賞により技術者倫理について学ぶ。 【IV-B-1:-3】技術者倫理の基本を理解し, 説明できる。		
期末	期末試験	[2]			

16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
期末				
学習時間合計		30	実時間	22.5
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
①	講義の予習復習と疲労寿命予測に関する試験対策			1時間×15回=60
備考欄				
<p>(JABEE関連共通記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。 <p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> 対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。 <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。 <p>(学位審査基準の要件による分類・適用)</p> <p>科目区分 専門科目③ A 機械材料・材料力学に関する科目</p>				

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)