

科目名	材料力学設計I	英文表記	Strength of Materials with Engineering Design I	2015/2/27			
科目コード	2105						
教員名:比嘉 吉一 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	2年	必	履修	2単位	講義	通年	
科目目標	機械工学技術者として必要不可欠な力学的視点を基礎とする方法論と機械・構造物設計における実問題を解決する能力を学習する。2年生では、材料力学の基礎としての応力・ひずみの概念を理解し、実機械部材に作用する外力(引張力, 圧縮力, せん断力, 曲げモーメント, ねじりモーメント)とそのつりあいについての理論を修得する。						
総合評価	前期中間・期末試験および後期中間・期末試験の得点を80%, 各单元ごとに実施する小テストを20%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	科目達成度目標		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	標準的な到達レベル	最低限必要な到達レベル	セルフチェック	
	① 剛体系・変形体の力学系における「力のつりあい」「力のモーメントのつりあい」について理解できる	各单元ごとに実施する演習課題, 小テストと4回の定期試験によりその能力を評価する。	種々の外力下での自由体図が作成でき, 他人に説明ができる。	右の議論の際に必要な不可欠な, 自由体図が作成できる。	力のつりあいに加えて, 力のモーメントのつりあい式が理解できる。		
	② 荷重を受ける部材の応力, ひずみ, 変形の評価ができる。	各单元ごとに実施する演習課題, 小テストと4回の定期試験によりその能力を評価する。	力学的物理量と幾何学的物理量との違いが説明でき, かつこれら物理量の関係式について説明できる。	仮想断面上での内力・内モーメントの理解により, 応力・ひずみの評価ができる。	仮想断面における内力・内モーメントの概念が概ね理解できる。		
③ ①, ②を通して, 所定の機能を持たせるに必要な実機械部材の設計(寸法・材料選定)ができる。	各单元ごとに実施する演習課題, 小テストと4回の定期試験によりその能力を評価する。	実機械部材の設計について, 寸法・材料選定ともに理由付けにより説明できる。	右に加えて, 材料選定を含めた実機械部材の設計方法について概ね理解できる。	引張・圧縮, ねじり, 曲げ変形下での応力計算ができる。			
本科・専攻科教育目標	1	2	3	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		80	20	0	0	100	
基礎的理解	①②	60	10			70	
応用力(実践・専門・融合)	③	20	5			25	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0	
主体的・継続的学修意欲	③		5			5	
授業概要、方針、履修上の注意	材料力学は、機械や構造物が安全にかつ経済的に使用されるために必要な強度・構造設計に関する基礎的な学問であり、機械技術者が理解すべき最重要科目である。本授業では、機械工学技術者として必要不可欠な力学的視点を基礎とする方法論と機械・構造物設計における実問題を解決する能力を学修する。講義では数多くの例題を解説し、内容理解と応用力養成の目的から、PBL1形式により多くの問題演習を課す。1年生で履修した物理、基礎数学I, IIの復習はもちろんのこと、2年生で履修する微積分I, 線形代数をしっかりと勉強すること。「総合評価」に記載の通り、理解の定着を図るため毎回、復習のための小テストを実施する。積極的な自学自習、講義参加(ノートを取る)が必要不可欠である。						
教科書・教材	有光 隆 著, 図解でわかる はじめての材料力学, 技術評論社 单元ごとに演習プリントを配布する。 【参考図書】石田良平, 秋田剛 著, ビジュアルアプローチ 材料力学, 森北出版, 井山裕文著, 絵とき材料力学基礎のきそ, 日刊工業新聞社, 斉藤渥, 平井憲雄共著, 詳解材料力学演習(上), (下)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	材料力学序論・ガイダンス	2	ガイダンス／力のつりあい、剛体／変形体の力学(航)	カ／モーメントのつりあい	
2	材料力学序論	2	剛体・変形体の力学、モーメントのつりあい、SI単位系(航)	カ／モーメントのつりあい	
3	材料力学序論	2	内力と外力、荷重と応力、垂直応力、せん断応力(航)	教科書 p.12-17	
4	応力とひずみ	2	変位／ひずみ関係、縦／横ひずみ、せん断ひずみ(航)	教科書 p.18-21	
5	応力とひずみ	2	体積ひずみ、ポアソン比(航)	教科書 p.22-24	
6	応力とひずみ	2	応力ひずみ関係、フックの法則、応力－ひずみ線図(航)	教科書 p.25-28	
7	応力とひずみ	2	材料の使用応力、許容応力と安全率(航)	教科書 p.29	
8	中間試験	2			
9	引張と圧縮	2	中間試験解答解説、真直棒の応力／ひずみ／変位(航)	教科書 p.32-34	
10	引張と圧縮	2	段付棒の応力／ひずみ／変位(航)	配布プリント	
11	引張と圧縮	2	物体力の影響を受ける真直棒の応力／ひずみ／変位(航)	教科書 p.35-39	
12	引張と圧縮	2	両端拘束された真直棒の応力／ひずみ／変位(航)	教科書 p.40-43	
13	引張と圧縮	2	熱応力と熱変形(航)	教科書 p.44-45	
14	引張と圧縮	2	内部応力(残留応力、組立応力)【1】(航)	教科書 p.46-47	
15	引張と圧縮	2	内部応力(残留応力、組立応力)【2】(航)	教科書 p.46-47	
期末	期末試験	[2]			
16	ねじり変形を受ける部材	2	ねじりとねじりモーメント、ねじりの定義	教科書 p.52-55	
17	ねじり変形を受ける部材	2	ねじり応力とねじりモーメントとの関係式	教科書 p.52-55	
18	ねじり変形を受ける部材	2	中実／中空丸軸の極断面係数、断面二次極モーメントの誘導	教科書 p.52-55	
19	ねじり変形を受ける部材	2	段付丸軸のねじり、ねじりの不静定問題	教科書 p.56	
20	ねじり変形を受ける部材	2	伝動軸、動力、馬力、伝動軸の設計指針【1】	教科書 p.64-66	
21	ねじり変形を受ける部材	2	伝動軸、動力、馬力、伝動軸の設計指針【2】	教科書 p.64-66	
22	中間試験	2			
23	曲げ変形を受ける部材	2	はりの支持方法、せん断力と曲げモーメントのつりあい(航)	教科書 p.70-74	
24	曲げ変形を受ける部材	2	片持ちはり／単純支持はりのSFD、BMD(航)	教科書 p.75-85	
25	曲げ変形を受ける部材	2	種々のはりのSFD、BMD【1】(航)	教科書 p.75-85	
26	曲げ変形を受ける部材	2	種々のはりのSFD、BMD【2】(航)	教科書 p.75-85	
27	曲げ変形を受ける部材	2	はりの断面二次モーメント、断面係数、曲げ応力【1】(航)	教科書 p.92-96、配布プリント	
28	曲げ変形を受ける部材	2	はりの断面二次モーメント、断面係数、曲げ応力【2】(航)	教科書 p.92-96、配布プリント	
29	曲げ変形を受ける部材	2	はりの設計と断面形状【1】(航)	教科書 p.96-102	
30	曲げ変形を受ける部材	2	はりの設計と断面形状【2】(航)	教科書 p.96-102	
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				各2時間×30回	
②				各5時間×2回	
③					
備考欄					