

科目名	材料力学設計II	英文表記	Strength of Materials with Engineering Design II			2013/2/11	
科目コード	3106						
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	3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。3年生では、2年生で学習した材料力学を基礎に発展的な内容として、はり理論の応用を理解する。また、多軸応力下の応力・ひずみ関係を学習することで、応力主軸・主応力の概念を理解する。さらに、数値解析手法の基礎となるエネルギー原理に基づいた解析手法についても学習し、より高度な機械構造物の設計の基礎を修得する。						
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%、各单元ごとに配布する演習プリントを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	荷重を受ける部材の応力、ひずみ、変形を求める力学的手法についての講義演習を通して、強度の観点から、実際の機械・構造物設計における具体的な形状・寸法を決定できる能力を修得する。		⇒	各单元ごとに行なう演習課題と4回の定期試験結果からその能力を評価する。	50%	
	②	材料力学で用いる理論の前提条件や適用範囲についての十分な理解を通して、エンジニアとして必要な『工学的センス』を養う。		⇒	各单元ごとに行なう演習課題と4回の定期試験結果から「工学的センス」を評価する。	20%	
	③	前年度および現在履修している物理(力学)、数学をベースに、機械・構造物設計に必要な力学計算ができることを理解する。		⇒	各单元ごとに行なう演習課題と4回の定期試験結果から理解度を評価する。	30%	
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	0	20	0	100	
基礎的理解		40				40	
応用力(実践・専門・融合)		40		10		50	
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				10		10	
授業概要、方針、履修上の注意	3年生では、2年生で学習した材料力学を基礎に発展的な内容として、はり理論の応用を理解する。また、多軸応力下の応力・ひずみ関係を学習することで、応力主軸・主応力の概念を理解する。さらに、数値解析手法の基礎となるエネルギー原理に基づいた解析手法についても学習し、より高度な機械構造物の設計の基礎を修得することを目的としている。 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。 2年生で履修した材料力学設計IIはもちろんのこと、微積分I、IIおよび線形代数の復習を十分にやっておくこと。						
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	はりの理論	2	曲げ変形を受けるはり／たわみの基礎式の誘導	教科書 p.118-120, 配布プリント	
2	はりの理論	2	片持ちはりのたわみ[集中, 等分布, モーメント荷重]	教科書 p.121-123	
3	はりの理論	2	単純支持はりのたわみ[集中, 等分布, モーメント荷重]	教科書 p.124-130	
4	はりの理論	2	不静定はりのたわみ【1】[一端回転支持・他端支持]	教科書 p.131-133	
5	はりの理論	2	不静定はりのたわみ【2】[両端固定端]	教科書 p.133-136	
6	はりの理論	2	不静定はりのたわみ【3】[一端バネ支持他端固定端]	教科書 p.137-138	
7	はりの理論	2	はりの理論のまとめとまとめ演習	配布プリント	
8	前期中間試験(行事予定で週変更可)	2			
9	組合せ応力	2	前期中間試験の解答解説, モールの応力円, 主応力, 主せん断応力【1】	教科書 p.144-152	
10	組合せ応力	2	モールの応力円, 主応力, 主せん断応力【2】	教科書 p.144-152	
11	組合せ応力	2	応力－ひずみ関係, 平面応力／平面ひずみ近似	教科書 p.157-159	
12	組合せ応力	2	曲げとねじりを受ける軸－軸設計【1】	教科書 p.160-161	
13	組合せ応力	2	曲げとねじりを受ける軸－軸設計【2】	教科書 p.160-161	
14	組合せ応力	2	内圧を受ける薄肉円筒／薄肉球殻	配布プリント	
15	組合せ応力	2	焼きばめ問題, 円周応力／円周ひずみの関係式	配布プリント	
期末	期末試験	[2]			
16	ひずみエネルギー	2	種々の外力に対するひずみエネルギーとその表式【1】(引張・圧縮, せん断)	教科書 p.168-172	
17	ひずみエネルギー	2	種々の外力に対するひずみエネルギーとその表式【2】(ねじり, 曲げ変形)	教科書 p.168-172	
18	ひずみエネルギー	2	衝撃による変形と応力	教科書 p.173-176	
19	ひずみエネルギー	2	Maxwellの相反定理, Castiglianoの定理【1】	教科書 p.177-180	
20	ひずみエネルギー	2	Castiglianoの定理【2】	教科書 p.181-185	
21	ひずみエネルギー	2	曲げとねじりを同時に受けるはり【1】	教科書 p.186-187	
22	ひずみエネルギー	2	曲げとねじりを同時に受けるはり【2】	配布プリント	
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2			
24	断面の幾何学	2	断面の幾何学(慣性テンソル), 主断面二次モーメントのモールの円【1】	教科書 p.206-212	
25	断面の幾何学	2	断面の幾何学(慣性テンソル), 主断面二次モーメントのモールの円【2】	教科書 p.206-212	
26	曲りはり	2	曲りはりの応力, 曲りはりの断面係数	教科書 p.213-218, 配布プリント	
27	柱の座屈	2	圧縮荷重を受ける短柱と断面の核	教科書 p.222-223	
28	柱の座屈	2	圧縮荷重を受ける長柱と座屈【1】	教科書 p.224-230	
29	柱の座屈	2	圧縮荷重を受ける長柱と座屈【2】	教科書 p.224-230	
30	柱の座屈	2	座屈応力と柱の実験公式	教科書 p.231-235	
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					
②					
③					
備考欄					