

熊本高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	材料力学II	
科目基礎情報							
科目番号		0088		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		機械知能システム工学科		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		小峯龍男 著 技術評論社「図解ゼロからわかる材料力学」および配布資料 (PDF)					
担当教員		井山 裕文					
到達目標							
1. 中実丸軸、中空丸軸のねじりモーメントによるねじり問題を解くことができる。 2. 組合せ応力、モールの応力円を理解できる。 3. 薄肉円管、薄肉球の応力、ひずみを解くことができる。 4. 軸の引張り、曲げ荷重、ねじり、せん断力によるひずみエネルギーを求めることができる。 5. カステリアーノの定理を理解し、引張り荷重を受ける軸の伸び、はりの曲げによるたわみを求めることができる。 6. 衝撃荷重を受ける軸の応力、ひずみを求めることができる。 7. 座屈の概念を理解し、オイラーの理論式、ランキンの式を用いて座屈応力を求めることができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安(可)	
軸のねじりの問題の考え方を理解できる。		軸のねじりの問題の考え方を理解でき、幅広い問題に対して柔軟に対応でき、問題を解くことができる。		軸のねじりの問題の考え方を理解でき、材料力学で紹介されるような演習問題を解くことができる。		軸のねじりの問題の考え方を理解でき、授業で紹介されたような演習問題を解くことができる。	
組合せ応力、モールの応力円を理解できる。		組合せ応力、モールの応力円を理解でき、幅広い問題に対して柔軟に対応でき、問題を解くことができる。		組合せ応力、モールの応力円を理解でき、材料力学で紹介されるような演習問題を解くことができる。		組合せ応力、モールの応力円を理解でき、授業で紹介されたような演習問題を解くことができる。	
ひずみエネルギーの求め方を理解できる。		ひずみエネルギーの求め方を理解でき、幅広い問題に対して柔軟に対応でき、問題を解くことができる。		ひずみエネルギーの求め方を理解でき、材料力学で紹介されるような演習問題を解くことができる。		ひずみエネルギーの求め方を理解でき、授業で紹介されたような演習問題を解くことができる。	
座屈の概念、オイラーの公式を理解できる。		座屈の概念、オイラーの公式を理解し、幅広い問題に対して柔軟に対応でき、問題を解くことができる。		座屈の概念、オイラーの公式を理解し、材料力学で紹介されるような演習問題を解くことができる。		座屈の概念、オイラーの公式を理解し、授業で紹介されたような演習問題を解くことができる。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 3-1 学習・教育到達度目標 3-3							
教育方法等							
概要		材料力学は、機械や構造物が破壊されずに、安全に運用するための基礎となる学問である。そのため、機械系の学生や技術者にとって必須科目となっている。「応力」や「ひずみ」等の概念や数式や理論と実際の現象の関連を学ぶ。					
授業の進め方・方法		教科書を基本として進める。掲載されていない内容および演習問題、課題レポートについては資料を配布する。材料力学の理論を実際に応用するための基礎的解法の理解力の修得を目標とする。毎回の演習問題はその授業時間内もしくは自主学習時間内で解くこと。課題レポートは提出期限を厳守すること。					
注意点		ノートは後で見て分かるように、文字および数字の大きさを揃え、余白を十分に取り、要点を意識してとること。1回の授業に対して、1時間程度の自学自習に取り組むこと。授業を聴いて、理解できない内容は必ず質問すること。質問は随時受け付ける。 学外の資格試験、就職試験、大学編入試験等において、材料力学関連の問題は多く出題される。教科書や図書館にある問題集の各種問題をできるだけ多く自分で解く。 ○自学について (事前学習) 授業計画の授業内容および到達目標を確認の上、主に教科書の内容を確認した上で、予習を行っておくこと。 (事後学習) 授業内容を再確認しながら、毎回出題される演習問題をすべて解答すること。また、教科書内の例題および演習問題も自身で理解しながら解いておくこと。 (その他) 三角関数、微分および定積分を活用するので、3年生までの数学で学習した内容も理解しておくこと。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	軸のねじり	軸に作用するねじりモーメントについて理解できる。断面二次極モーメントについて理解できる。			
		2週	中実丸軸と中空丸軸のねじり	中実丸軸、中空丸軸の違いについて理解し、それぞれのねじり問題を解く。			
		3週	応力とひずみの関係式の一般化	一般化された応力とひずみの関係式を理解できる。			
		4週	平面応力と平面ひずみ	平面応力と平面ひずみの違い、それぞれの内容に合った演習問題を解く。			
		5週	モールの応力円	モールの応力円とは何かを知り、例題により理解する。			
		6週	薄肉円管と薄肉球	薄肉円管と薄肉球について、内圧が作用するときの、応力を求めることができる。			
		7週	演習問題	これまでの内容に関する課題レポートについて説明し、その内容を解くことができる。			
		8週	後期中間試験				

	4thQ	9週	ひずみエネルギー（１）	ひずみエネルギーとは何か、またそれぞれの荷重や条件によるひずみエネルギーを解くことができる。
		10週	ひずみエネルギー（２）	衝撃荷重によるひずみエネルギー、棒の伸び、応力を求めることができる。
		11週	カスティリアーノの定理	カスティリアーノの定理について説明し、この定理を利用した例題を解くことができる。
		12週	不静定ばりの問題	不静定ばりとは何か、またそのはりのたわみをカスティリアーノの定理を用いて解くことができる。
		13週	柱の座屈問題	座屈とは何か、柱の座屈問題について、端部の条件の違いによる座屈荷重、座屈応力を求めることができる。
		14週	演習問題	これまでの内容に関する課題レポートについて説明し、その内容を解くことができる。
		15週	後期定期試験	
		16週	後期定期試験の返却と解説	試験評価の確認、内容の解説を理解できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	後7
				ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	4	後1,後2,後7
				丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	後1,後2,後7
				軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	後1,後2,後7
				多軸応力の意味を説明できる。	4	後3,後6,後7
				二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4	後3,後4,後5,後7
				部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	後9
				部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	後10
				カスティリアーノの定理を理解し、不静定ばりの問題などに適用できる。	4	後11,後12

評価割合

	試験	課題レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	50	15	65
応用的能力	30	5	35