都城工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	材料力学特論
科目基礎情報				
科目番号	0037	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械電気工学専攻	対象学年	専2	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材				
担当教員	高橋 明宏			
到達目標				
1) 材料特性の定義を説明でき、構成式を理解し、その式にある係数を導く過程を理解し、導出・展開できること。 2) 各種降伏条件式 (弾性破損の法則) を理解できること。 3) 曲げが作用する平板の曲げ応力を理解できること。 4) マトリックス変位法の要素剛性マトリックスを理解し、トラス構造の節点変形解析を解くことができること。				
ルーブリック				
	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安(可) C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。
評価到達目標項目 1	材料特性の定義を十分説明でき、構成式の基本を理解し、応用問題を解くことができる。	材料特性について説明でき、構成式の基本を理解できる。	材料特性の定義と構成式の基本を一部説明できる。	A ・ B ・ C
評価到達目標項目 2	相当応力について十分説明でき、各種降伏条件式 (弾性破損の法則) を理解し、応用問題を解くことができる。	相当応力について説明でき、各種降伏条件式 (弾性破損の法則) の基本を理解できる。	相当応力と各種降伏条件式 (弾性破損の法則) の一部を説明できる。	A ・ B ・ C
評価到達目標項目 3	弾性学による補正係数を用いた四角板の曲げに関する応力解法を理解し、応用問題を解くことができる。	四角板の曲げに関する応力・変形の基礎が理解できる。	四角板の曲げに関する応力・変形の基礎が一部説明できる。	A ・ B ・ C
評価到達目標項目 4	マトリックス変位法に関する計算問題を解くことができ、有限要素法を理解できる。	骨組構造を理解し、マトリックス変位法の基礎を理解できる。	骨組構造を理解し、マトリックス変位法の基礎の一部を説明できる。	A ・ B ・ C
学科の到達目標項目との関係				
学習・教育到達度目標 B JABEE d				
教育方法等				
概要	機械機構や装置を高度に設計するには、原理的で数理的な構造解析と実際に発生する変形事象への理解が求められる。これまで学んできた事項を基礎として、材料の力学的性質を関連づけた総合的な変形解析と破壊メカニズムに関する授業を行い、これらの知識が製造現場での機械設計にどう活かされているかを学ぶ。この科目は企業で自動車の車体部品の設計・開発を担当していた教員が、高度な応力・エネルギー解析の基礎、構造解析に必要な構成式や相当応力に関する知識等について講義形式にて授業を行うものである。			
授業の進め方・方法	材料力学の基礎的事項、微分積分学を十分に自己学習し、復習しておくこと。関連項目に関する例題や演習問題を自力で解いて予習しておくこと。自己学習 (事前学習) の成果として自己学習用ノートを提出すること。			
注意点	近年の高速輸送機体やそれらを構成する構造用材料について、例えば自動車、トラック、鉄道、航空機の製造技術に対する意識を高め、どのような観点から設計させているかの関心を寄せて授業を聴講すること。また提出用の自己学習用ノートを準備しておくこと。			
ポートフォリオ				

(学生記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【理解の度合】理解の度合について記入してください。

(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。

- ・前期中間試験まで：
- ・前期末試験まで：

【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。

(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。

- ・前期中間試験 点数： 総評：
- ・前期末試験 点数： 総評：

【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。

- ・総合評価の点数： 総評：

(教員記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【授業の実施状況】実施状況を記入してください。

- ・前期中間試験まで：
- ・前期末試験まで：

【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。

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
前期	1stQ	1週	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明、任意点の応力・ひずみの基礎	応力とひずみについて説明できる。
		2週	固体材料の構成式	有限要素法で用いられる構成式について説明できる。
		3週	多軸応力状態	多軸応力の基礎演習を解くことができる。
		4週	相当応力	相当応力を説明でき、基礎演習を解くことができる。
		5週	平板の曲げ	二軸の平板の曲げ応力について説明できる。
		6週	平板の曲げ応力解析	平板の曲げ応力に関する基礎演習を解くことができる。
		7週	弾性学に基づく曲げ応力解析	平板の曲げ応力に関する発展演習について、弾性学に基づいたパラメータを用いて解くことができる。
		8週	Mises応力、Tresca応力など	Mises応力、Tresca応力に関する演習問題を計算できる。
	2ndQ	9週	骨組構造【トラス・ラーメン】	トラス、ラーメンの構造上の特徴を説明できる。
		10週	応力のつり合い式（一次元）	一次元の応力のつり合いについて説明できる。
		11週	応力のつり合い式（二次元）	応力の座標変換について説明できる。
		12週	マトリックス変位法（1）	マトリックス変位法に関する要素剛性マトリックスについて説明できる。
		13週	マトリックス変位法（2）	マトリックス変位法による節点変位について説明できる。
		14週	有限要素法解析（基礎）	有限要素解析の基礎を説明でき、基礎演習問題を解くことができる。
		15週	有限要素法解析（発展）	有限要素法の発展演習を解くことができる。
		16週	ポートフォリオの記入	

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	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	5	前1,前2,前4,前6,前7,前9,前10,前12,前13,前14,前15
				応力とひずみを説明できる。	5	前1,前2,前4,前6,前7,前8,前13
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	5	前1,前3,前13
				多軸応力の意味を説明できる。	5	前3,前4,前5,前7,前8
				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。	5	前3

			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。	5	前4,前10,前11,前12
			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。	5	前9
			カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	5	前15

評価割合			
	試験	レポート	合計
総合評価割合	0	100	100
知識の基本的な理解	0	65	65
思考・推論・創造への適応力	0	35	35