

都城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料力学	
科目基礎情報							
科目番号		0092		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		機械工学科		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		なし					
担当教員		外山 真也					
到達目標							
1) 曲がりはりの概要と応力分布について理解できること。 2) 曲がりはりの変形について解析できること。 3) 有限要素法による解法が理解できること。 4) マトリクス計算やアルゴリズムを理解できること。							
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	曲がりはりの応力分布について理解し、応用問題を解くことができる。	曲がりはりの応力分布について基本的な解析ができる。	曲がりはりの変形について一部の説明ができる。	A ・ B ・ C			
評価到達目標項目 2	曲がりはりの変形解析について理解し、応用問題を解くことができる。	曲がりはりの変形について基本的な解析ができる。	曲がりはりの応力分布と変形について一部の説明ができる。	A ・ B ・ C			
評価到達目標項目 3	組合せ応力やひずみエネルギーについて理解し、応用問題を解くことができる。	組合せ応力やひずみエネルギーについて基本的な問題を解くことができる。	組合せ応力やひずみエネルギーについて説明ができる。	A ・ B ・ C			
評価到達目標項目 4	カスティリアノの定理でたわみ、オイラーの式により座屈荷重を理解し、応用問題を解くことができる。	カスティリアノの定理でたわみ、オイラーの式により座屈荷重を理解し、基本的な問題を解くことができる。	カスティリアノの定理でたわみ、オイラーの式による座屈荷重の解法について説明ができる。	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	3年次と4年次で学んだ材料力学の基礎的事項を理解の上、曲がりはりの応力分布と変形解析を学ぶ。この科目は、Excel及びプログラムを利用して解析を行う方法を学び、実用的な役立つ技術を習得することを目指す。						
授業の進め方・方法	4年次で学んだ微分方程式の解法、3・4年次の材料力学の「真直はり」、「曲げ応力」、「弾性たわみ」の各分野を十分自己学習をして復習すること。Excelを利用して有限要素法の基本的なアルゴリズムを理解することが重要となる。						
注意点	材料力学の基礎的事項、微分積分学の基礎的事項を十分復習しておくこと。						
ポートフォリオ							
(学生記入欄) 【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	授業計画の説明 1. 材料力学の基礎	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明 力とモーメントのつり合いを理解する。+ Excel ガウス消去法を理解する。
		2週	2. 応力とひずみ	応力とひずみ、たわみ解析を理解する。+Excel コレスキー法を理解する。
		3週	3. 引張と圧縮	引張と圧縮による変形とひずみを理解する。+ Excel トラスの計算を理解する。
		4週	4. ねじり	ねじりによる変形とモーメントを理解する。
		5週	5. せん断力と曲げモーメント	はりのBMDを描ける。
		6週	6. はりの応力	曲げ変形と曲げ応力の計算ができる。
		7週	7. はりのたわみ	はりのたわみ角とたわみを計算できる。
		8週	8. 複雑なはり	不静定はりの解法について理解する。
	2ndQ	9週	前期中間試験	
		10週	試験答案の返却及び解説 9. 応力状態とひずみ	試験問題の解説及びポートフォリオの記入 応力とひずみ、モールの応力円を理解する。
		11週	10. 組合せ応力	曲げ、ねじり、軸力の組合せ応力を受ける軸の解法を理解する。
		12週	11. ひずみエネルギー	引張、圧縮によるひずみエネルギーについて理解する。
		13週	12. エネルギー原理とその応力	カステリャノの定理などに基づく変形の解法を理解する。
		14週	13. 座屈	オイラーの座屈荷重について理解する。
		15週	14. 骨組み構造 15. 材料力学と設計	トラスとラーメンについて理解する。 応力集中と応力集中係数について理解する。
		16週	前期末試験 (17週目は試験答案の返却・解説及び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	機械設計	許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	4	前1,前2
			力学	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	前1,前2
				応力とひずみを説明できる。	4	前3
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	前1,前2
				許容応力と安全率を説明できる。	3	前1,前2
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	前7,前8
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	前3,前4
				引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	4	前3,前4
				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	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				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	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				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	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				多軸応力の意味を説明できる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11
				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	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。	4	前12
				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。	4	前12
			情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				条件判断プログラムを作成できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				繰り返し処理プログラムを作成できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				一次元配列を使ったプログラムを作成できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15

評価割合		
	定期試験	合計
総合評価割合	100	100
知識の基本的な理解	60	60
思考・推論・創造 への適応力	20	20
汎用的技能	20	20