

小山工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	応力解析特論	
科目基礎情報							
科目番号	0012		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	複合工学専攻 (機械工学コース)		対象学年	専1			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	機械製図 (1,2年生で使用のもの)						
担当教員	川村 壮司						
到達目標							
1. 機構設計ができること. 2. 三次元 CAD で設計および製図ができること. 3. FEM を用いて応力解析ができ, 理論値との比較検討ができること.							
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		
評価項目1	機構設計について正確に説明できる		機構設計について説明できる		機構設計についてほとんど説明できない		
評価項目2	三次元 CADを用いて設計および製図を正確にできる		三次元 CADを用いて設計および製図をできる		三次元 CADを用いて設計および製図をほとんどできない		
評価項目3	応力解析をして理論値との比較検討が正確に説明できる		応力解析をして理論値との比較検討が説明できる		応力解析をして理論値との比較検討がほとんど説明できない		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 ② JABEE (B) JABEE (d-2) JABEE (d-3) JABEE (e) JABEE (h) JABEE (i)							
教育方法等							
概要	設計技術者が設計の段階で最適設計を行えるように, 応力解析の方法を習得し, 理論値と計算値の誤差について学習する. また, LSIの製造工場で生産技術に関する業務を担当していた教員による設計経験等を活かした内容となる. なお, この科目は学習単位科目のため事前・事後学習としてレポートを実施します.						
授業の進め方・方法	パンタグラフ形ねじ式ジャッキの設計を行い, 三次元 CAD にて製図し, FEM による応力解析から, 各自の設計の妥当性を検証するレポートを作成する. 提出されたレポートによる評価で行う.						
注意点	試験は行わない. 最適設計の設計計算書および応力解析をしたレポートとデータの提出をすること.						
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			
前期	1stQ	1週	コンピュータ援用による最適設計について	自動車を例に解説された内容について理解できる			
		2週	簡単なモデルを例に, 三次元 CAD ソフト (AutodeskInventor) で設計し, FEM 解析を行う	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行い FEMの有効性が理解できる			
		3週	例題について設計し, FEM 解析を行う. 理論値と解析値を比較	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行い FEMの有効性が理解できる			
		4週	例題について設計し, FEM 解析を行う. 理論値と解析値を比較	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行い FEMの有効性が理解できる			
		5週	例題について設計し, FEM 解析を行う. 理論値と解析値を比較	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行い FEMの有効性が理解できる			
		6週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる			
		7週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる			
		8週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる			
	2ndQ	9週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる			
		10週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる			
		11週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる			
		12週	FEM による課題の応力解析	設計した機構について組立図を作成して応力解析を行い, 応力分布や変形等の結果から妥当性を検証して理解できる			
		13週	FEM による課題の応力解析	設計した機構について組立図を作成して応力解析を行い, 応力分布や変形等の結果から妥当性を検証して理解できる			
		14週	FEM による課題の応力解析	設計した機構について組立図を作成して応力解析を行い, 応力分布や変形等の結果から妥当性を検証して理解できる			
		15週	課題レポートの評価	設計した機構と応力解析による評価から妥当性を理解できる			
		16週					
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	製図	歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	5		
			力学	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	5		
				応力とひずみを説明できる。	5		
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	5		
				許容応力と安全率を説明できる。	5		
				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。	5		
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	5		
				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。	5		
				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。	5		
				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。	5		
				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。	5		
				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。	5		
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	5		
				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。	5		
				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。	5		
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	5		
				多軸応力の意味を説明できる。	5		
				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		
				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		
				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		
			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			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0