

和歌山工業高等専門学校		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	0062		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	知能機械工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	西村尚偏著, ポイントを学ぶ材料力学, 丸善					
担当教員	山東 篤					
到達目標						
・たわみ曲線式, 面積モーメント法を用いて曲げを受けるはりのたわみを計算できる ・カスティリアノの定理を用いて変位や反力を計算できる ・モールの応力円を描いて主応力を計算できる						
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	
曲げを受けるはりのたわみを計算できる	授業中に実施した例題以外の計算問題, または応用的な計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題の大半を解くことができない。	
変形を考慮した式を用いて不静定問題の反力, 変位を計算できる	授業中に実施した例題以外の計算問題, または応用的な計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題の大半を解くことができない。	
ひずみエネルギーを基礎とした計算法を用いた計算ができる	授業中に実施した例題以外の計算問題, または応用的な計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題の大半を解くことができない。	
モールの応力円を描いて主応力を計算できる	授業中に実施した例題以外の計算問題, または応用的な計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題を解くことができる。		授業中に実施した例題と同種の計算問題の大半を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
C-1 JABEE C-1						
教育方法等						
概要	曲げを受けるはりの変位 (たわみ) の計算方法とひずみエネルギーに基づく各種計算方法を学習する。多軸問題における主応力の計算方法を学習する。					
授業の進め方・方法	座学形式で理論の説明と計算問題の紹介を行い, その後配布した演習問題を解いて授業時間中に提出					
注意点	知識の定着のため, 演習時間中は解き方や解答の確認など積極的にクラスメートと相談することを推奨する。					
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	オリエンテーション, 曲げモーメントの分布式の導出	3年生の復習】曲げモーメントの分布式を適切に導出することができる		
		2週	はりのたわみ (微分方程式の積分によるたわみの算定)	設問に応じた境界条件を上げることができる。 たわみ曲線式を適切に用いて, はりのたわみを計算することができる		
		3週	はりのたわみ (微分方程式の積分によるたわみの算定)	設問に応じた境界条件を上げることができる。 たわみ曲線式を適切に用いて, はりのたわみを計算することができる		
		4週	演習問題	設問に応じた境界条件を上げることができる。 たわみ曲線式を適切に用いて, はりのたわみを計算することができる		
		5週	面積モーメント法によるはりのたわみ	面積モーメント法で用いる M/EI 図を作図できる		
		6週	面積モーメント法によるはりのたわみ	面積モーメント法の公式を適切に用いて, はりのたわみを計算することができる		
		7週	演習問題	面積モーメント法の公式を適切に用いて, はりのたわみを計算することができる		
		8週	演習問題の解説, まとめ	授業で学習した内容を整理し, 要点をまとめることができる。		
	2ndQ	9週	試験			
		10週	不静定はり	曲げを受ける不静定はりにおいて, つりあい式と変形を考慮した式を合わせて反力を計算することができる		
		11週	平等強さのはり	平等強さのはりがどのようなものかを説明できる。 簡単なはりの問題において, 曲げモーメントの分布に応じて平等強さのはりを設計できる。		
		12週	組み合わせばり	積層金属板に曲げモーメントが生じていたとき, 最大引張応力と最大圧縮応力を計算できる		
		13週	演習問題	組み合わせばりについての演習問題を解くことができる		
		14週	ひずみエネルギーについて, 引張によるエネルギー	外力を受けて変形するはりにたくわえられるひずみエネルギーを計算できる。		
		15週	まとめ	授業で学習した内容を整理し, 要点をまとめることができる。		
		16週				

後期	3rdQ	1週	ひずみエネルギーについて、引張によるエネルギー曲げによるひずみエネルギー	外力を受けて変形するはりにたくわえられるひずみエネルギーを計算できる。
		2週	曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギー	外力を受けて変形するはりにたくわえられるひずみエネルギーを計算できる。
		3週	カスティリアノの定理（変位の計算）	カスティリアノの定理を用いてはりのたわみを計算できる
		4週	カスティリアノの定理（変位の計算）	カスティリアノの定理を用いてはりのたわみを計算できる
		5週	カスティリアノの定理（反力の計算）	カスティリアノの定理を用いて不静定ばりの反力を計算し、BMDを作図できる
		6週	演習課題	カスティリアノの定理を用いて不静定ばりの反力を計算し、BMDを作図できる
		7週	組み合わせ応力について	垂直応力、せん断応力、主応力の意味を説明できる降伏に関する基本概念を説明できる。
		8週	試験、解説	後期1～7週の試験と解説
	4thQ	9週	二軸問題における応力と切断角度の関係式、平面応力	ある点の応力を評価するとき、切断角度によって垂直応力、せん断応力の値が変化することを理解する
		10週	モールの応力円	モールの応力円の作図できる
		11週	演習問題	モールの応力円の図から、主応力、最大せん断応力、切断角度を読み取ることができる
		12週	演習問題の解説、弾性係数間の関係	ヤング係数、せん断弾性係数、ポアソン比の間にある関係式を暗記する
		13週	弾性係数間の関係、二軸問題における応力とひずみの関係式	多軸問題における応力とひずみの関係式（構成方程式）を暗記する
		14週	弊行平板の平面ひずみ圧縮	弊行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。
		15週	軸対称の圧縮、材料力学のまとめ	軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。授業で学習した内容を整理し、要点をまとめることができる。
		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	力学	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2,前3,前4,前5,前6,前7
				多軸応力の意味を説明できる。	4	後9
				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14,前15
				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1
				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	後3,後4,後5,後6
		工作		降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。	4	後9
				平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	後14
				軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	後15

評価割合

	試験	課題・小テスト	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100