

高知工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	材料力学演習
科目基礎情報						
科目番号	1031		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習		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	4		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	教科書：台丸谷政志，小林秀敏「基礎から学ぶ材料力学」（森北出版） 参考書：萩原芳彦「よくわかる材料力学」（オーム社）					
担当教員	北村 一弘					
到達目標						
1. 不静定はりのせん断力，曲げモーメントが理解できる。 2. 棒の引張りによるひずみエネルギーとはりの曲げによるひずみエネルギーが計算できる。 3. カスティリアノの定理が理解できる。 4. 組合せ応力での主応力が計算できる。 5. オイラーの理論による座屈荷重が計算できる。						
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	
評価項目1	不静定はりのせん断力，曲げモーメントを求めることができる。		不静定はりのせん断力，曲げモーメントが理解できる。		不静定はりのせん断力，曲げモーメントが理解できない。	
評価項目2	棒の引張りによるひずみエネルギーとはりの曲げによるひずみエネルギーが計算できる。		棒の引張りによるひずみエネルギーとはりの曲げによるひずみエネルギーが理解できる。		棒の引張りによるひずみエネルギーとはりの曲げによるひずみエネルギーが計算できない。	
評価項目3	組合せ応力での主応力が計算できる。		組合せ応力での主応力が理解できる。		組合せ応力での主応力が理解できない。	
評価項目4	オイラーの理論による座屈荷重が計算できる。		オイラーの理論による座屈荷重が理解できる。		オイラーの理論による座屈荷重が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	材料力学 I（3年）に引き続き，不静定はり，棒のねじり，ひずみエネルギー，組合せ応力，長柱の座屈などについて学び，設計の際に必要な，機器・構造物の強度と変形に関する基礎知識を身につける。					
授業の進め方・方法	テキストに従い基本事項の説明と基礎式の導出を行う。その後、例題解説を行う。各自に練習問題に取り組みした後、その解答解説、質疑応答を行う。 また，小テストおよび課題を多く出します。					
注意点	試験の成績を70%，平素の学習状況等（課題・小テスト（材料力学演習）等を含む）を30%の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均，学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお，後学期中間の評価は前学期中間，前学期末，後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	真直ばりのたわみ，たわみ角を学ぶ		はりのたわみ式を説明できる。	
		2週	片持ち梁のたわみ：自由端に集中荷重を受ける片持ち梁の変形について学ぶ。		自由端に集中荷重を受ける片持ち梁のたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		3週	片持ち梁のたわみ：任意の位置に集中荷重を受ける片持ち梁の変形について学ぶ。		任意の位置に集中荷重を受ける片持ち梁のたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		4週	単純支持梁のたわみ：分布荷重を受ける単純支持梁の変形について学ぶ。		分布荷重を受ける単純支持のたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		5週	単純支持梁のたわみ：集中荷重を受ける単純支持梁の変形について学ぶ。		集中荷重を受ける単純支持のたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		6週	単純支持梁のたわみ：両端で曲げモーメントを受ける単純支持梁の変形について学ぶ。		両端で曲げモーメントを受ける単純支持梁のたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		7週	不静定はりのたわみ・たわみ角を学ぶ。 等分布荷重を受ける半固定はりの変形について学ぶ。		等分布荷重を受ける半固定はりのたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	分布荷重・集中荷重を受ける両端固定はりの変形について学ぶ。		分布荷重・集中荷重を受ける両端固定はりのたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		10週	分布荷重・集中荷重を受ける両端固定はりの変形について学ぶ。		分布荷重・集中荷重を受ける両端固定はりのたわみ・たわみ角を求めることができる。	
		11週	ひずみエネルギーとエネルギー原理について学ぶ。		引張・せん断・曲げ・ねじりの歪みエネルギーを求めることができる。	
		12週	カスティリアの定理について学ぶ。		静定問題についてカスティリアの定理を適用して変形を求めることができる。	
		13週	はりのたわみと不静定はりへの適用（カスティリアの定理）について学ぶ。		不静定トラス・不静定梁の変形をカスティリアの定理を用いて解くことができる。	
		14週	はりのたわみと不静定はりへの適用（カスティリアの定理）について学ぶ。		不静定トラス・不静定梁の変形をカスティリアの定理を用いて解くことができる。	
		15週	はりのたわみと不静定はりへの適用（カスティリアの定理）について学ぶ。		不静定トラス・不静定梁の変形をカスティリアの定理を用いて解くことができる。	
		16週	前期末試験			
後期	3rdQ	1週	衝撃応力について学ぶ。		衝撃応力について説明できる。	
		2週	衝撃引張・衝撃曲げ・衝撃ねじりについて学ぶ。		衝撃引張・衝撃曲げ・衝撃ねじりの変形について理解できる。	
		3週	衝撃引張・衝撃曲げ・衝撃ねじりについて学ぶ。		衝撃引張・衝撃曲げ・衝撃ねじりの変形について理解できる。	

		4週	長柱の座屈について学ぶ。	座屈現象について説明できる。
		5週	種々の末端条件の長柱について学ぶ。	末端条件の長柱における座屈荷重を求めることができる。
		6週	種々の末端条件の長柱について学ぶ。	末端条件の長柱における座屈荷重を求めることができる。
		7週	長柱の実験公式について学ぶ。	長柱の実験公式を用いて座屈荷重を求めることができる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	平面応力状態の応力について学ぶ。	平面応力状態について説明できる。
		10週	平面応力応力状態におけるモールの応力円について学ぶ。	平面応力状態のモールの応力円を描くことができる。
		11週	平面応力応力状態におけるモールの応力円について学ぶ。	平面応力状態のモールの応力円を描くことができる。
		12週	平面応力応力状態におけるモールの応力円について学ぶ。	平面応力状態のモールの応力円を描くことができる。
		13週	平面応力のフックの法則について学ぶ。	平面応力のフックの法則について説明できる。
		14週	薄肉球殻と円筒殻の応力について学ぶ。	薄肉球殻と円筒殻の応力を求めることができる。
		15週	薄肉球殻と円筒殻の応力について学ぶ。	薄肉球殻と円筒殻の応力を求めることができる。
		16週	後期末試験	

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	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	3	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	3	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	3	前1,前2
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	3	前1,前2
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	3	前1,前2
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	3	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	3	
				応力とひずみを説明できる。	3	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	
				応力-ひずみ線図を説明できる。	3	
				許容応力と安全率を説明できる。	3	
				断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。	3	
				棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。	3	
				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。	3	前13,前14,前15
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				多軸応力の意味を説明できる。	3	後8,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。	3	後7,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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。	3	前11,後1,後2
				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。	3	前11,後1,後2
				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。	3	前12,前13,前14,前15

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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	30	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0