

高知工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	材料力学 I
科目基礎情報					
科目番号	T3031		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	SD 新素材・生命コース		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書：臺丸谷政志・他「基礎から学ぶ材料力学」（森北出版）				
担当教員	北村 一弘				
到達目標					
【到達目標】 1. フリーボディダイアグラムを図示し、力およびモーメントの釣合い式を立式できる。 2. 平板の図心や物体の重心等を求めることができる。 3. 応力とひずみを理解し、応力－ひずみ線図を説明できる。 4. 引張、圧縮負荷を受けた部材の応力とひずみを計算できる。 5. 各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメントを作成できる。 6. 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。					
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	複雑な系においてフリーボディダイアグラムを図示し、力およびモーメントの釣合い式を立式できる。		フリーボディダイアグラムを理解し、簡単な系における力およびモーメントの釣合い式を立式できる。		フリーボディダイアグラムが理解できない。
評価項目2	種々の形をした平板の図心や物体の重心等を求めることができる。		重心計算の原理を理解し、簡単な平面図形やや立体の重心を求めることができる。		重心計算の原理が理解できない。
評価項目3	種々の金属材料の応力ひずみ関係から材料の機械的特性を評価できる。		応力とひずみを理解し応力－ひずみ線図を説明できる。		応力、ひずみを説明できない。
評価項目4	断面形状が一様でない部材の応力、ひずみ、伸びを計算できる。		引張り圧縮を受けた部材の応力、ひずみ、伸びを計算できる。		応力やひずみを計算できない。
評価項目5	集中荷重と分布荷重同時等、複雑な荷重を受けるはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。		集中荷重、分布荷重を受ける基本的なはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。		単純荷重を受けるはりのせん断力図と曲げモーメントを作成できない。
評価項目6	非対称なはり断面の図心と断面二次モーメントを求め、曲げ応力を計算できる。		対称な形状の断面の二次モーメントを求め、曲げ応力を計算できる。		断面二次モーメントや曲げ応力を求めることができない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (B)					
教育方法等					
概要	【授業の目標等】 機械・構造物に外荷重が作用する場合、それらの部材又は全体が荷重に耐え得るか否かは、部材に生ずる力(応力)や変形(ひずみ)で決まる。本教科では応力とひずみの概念を理解し、荷重とこれらの関係を解析する手法並びに解析結果を機械設計に作用する考え方を身につけることを目標とする。				
授業の進め方・方法	概要に従った内容を講義形式で伝える。				
注意点	【成績評価の基準・方法】 試験の成績を70%、平素の学習状況等（課題）を30%の割合で総合的に評価する。成績評価は中間と期末の各期間の評価の平均とする。学年の評価は前学期末の評価とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、上記の到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 【事前・事後学習】 事前学習として教科書の該当部分（事前に説明）を読んだうえで指定のプリントに理解が難しかった部分を抜き出してまとめて授業に臨むこと。また、事後学習として授業内で指示した課題を提出すること。その課題とした演習問題については、周りの学生とデスカッションしたりし、自分なりの解答を提出をすること。				
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	力の表示、力の単位、力の合成および分解に関する演習。	力のベクトルについて理解し、指示された力の作図ができる。ベクトルとスカラーの違いを理解し、正しく言葉、文字や図で表現できる。	
		2週	力の表示、力の単位、力の合成および分解に関する演習。 応力とひずみ	合力の計算方法を理解し、基本ベクトル表示を用いて計算ができる。	
		3週	力のモーメント、偶力、力のつり合い、トラスに働く力に関する演習。	力のモーメントを理解し、バリノンの定理を用いてモーメントの計算ができる。	
		4週	力のモーメント、偶力、力のつり合い、トラスに働く力に関する演習。	作用点の異なる力の合成について、作図と計算により求めることができる。	
		5週	力のモーメント、偶力、力のつり合い、トラスに働く力に関する演習。	ラミの定理を理解し、質点に作用する力の釣り合い計算ができる。	
		6週	重心の定義、平板の図心、簡単な図形の重心に関する演習。	重心計算の原理を理解し、質点に置き換えて重心計算ができる。	
		7週	重心の定義、平板の図心、簡単な図形の重心に関する演習。 引張り、圧縮とせん断	複雑な形状の重心を近似法および積分を用いて計算できる。	

後期	2ndQ	8週	前期中間試験	
		9週	応力とひずみ	応力とひずみを説明できる。フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。許容応力と安全率を説明できる。
		10週	応力とひずみ	応力とひずみを説明できる。フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。許容応力と安全率を説明できる。
		11週	引張り、圧縮とせん断（静定問題）	断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。
		12週	引張り、圧縮とせん断（静定問題）	断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。
		13週	引張り、圧縮とせん断（静定問題）	断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。
		14週	引張り、圧縮荷重を受ける不静定問題	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。線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。
		15週	引張り、圧縮荷重を受ける不静定問題	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。線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。
		16週	前期末試験	
	3rdQ	1週	丸棒のねじり	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。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。
		2週	丸棒のねじり	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。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週	丸棒のねじり（不静定）	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週	丸棒のねじり（不静定）	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週	はりのせん断力と曲げモーメント	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。
		6週	はりのせん断力と曲げモーメント	各種の荷重が作用するはりのせ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。
		7週	はりのせん断力と曲げモーメント	各種の荷重が作用するはりのせ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。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	はりのせん断力と曲げモーメント	各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。
		10週	はりのせん断力と曲げモーメント	各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。
		11週	はりのせん断力と曲げモーメント	各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。
		12週	はりの応力	各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を計算できる。
		13週	はりの応力	各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を計算できる。
		14週	はりの応力	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。
		15週	はりの応力	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。
		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	前1,前2,前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	前1,前2,前3
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	前1,前2,前3
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	3	前3
				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3
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	3	前4,前5
				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	前6,前7
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	3	前9,前10
				応力とひずみを説明できる。	3	前9,前10
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	前9,前10
				許容応力と安全率を説明できる。	3	前9,前10
				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	前15
				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。	3	前11,前12

				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	後1,後2,後3,後4
				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	後1,後2,後3,後4
				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	後1,後2,後3,後4
				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。	3	後5,後6
				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。	3	後5,後6
				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。	3	後9,後10,後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。	3	後12,後13,後14,後15
				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。	3	後12,後13,後14,後15

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	課題	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	10	0	50
専門的能力	30	0	0	0	10	0	40
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10