

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	材料力学 3
科目基礎情報					
科目番号	1214C13		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械コース		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	PEL 材料力学 (実教出版)				
担当教員	奥本 良博				
到達目標					
1. 多軸応力の意味を説明でき、二軸応力について任意の斜面に作用する主応力と最大せん断応力を計算できる。 2. 部材が引張や圧縮、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. カスチリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに応用できる。					
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	最低限の到達レベル(可)		
到達目標1	種々の金属材料の応力ひずみ関係から材料の機械適特性を評価できる。	モールの応力円を描き主応力、最大せん断応力を計算できる。	多軸応力の意味を説明できる。		
到達目標2	引張圧縮とねじりが同時に作用する部材のひずみエネルギーを計算できる。	引張圧縮やねじりのいずれかを受けた部材のひずみエネルギーを計算できる。	引張荷重を受けた部材のひずみエネルギーを計算できる。		
到達目標3	カスチリアノの定理を使って不静定はりの反力を求めることができる。	カスチリアノの定理を使って衝撃応力やはりのたわみを計算できる。	カスチリアノの定理を説明できる。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 B-3 学習・教育到達度目標 D-1					
教育方法等					
概要	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、はり、軸及び柱を主対象に、応力と変形の算出法を理解し、機械設計に応用する知識・能力を身につけることを目標とする。この科目は企業で火力発電用ボイラの設計基準の研究を担当していた教員が、その経験を活かし、応力・ひずみ計算の手法等について講義形式で授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	講義と演習問題で理解を深める。定期試験と小テストの結果で評価する。また、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として演習課題の解答提出を課します。【授業時間31時間+自学自習時間60時間】				
注意点	講義内容を理解し、機械設計に応用できるようになるには、正しく解析できる「技術」を習得する必要がある。宿題等を通じて、講義後の自主的演習を欠かさず実施して欲しい。尚、大きな数値と小さな数値の混在する計算及び単位の換算など間違えない事も大切である。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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		
後期	3rdQ	1週	到達目標、評価方法等の説明。組み合わせ応力について。	多軸応力の意味を説明できる。	
		2週	組み合わせ応力について。	二軸応力状態で任意の斜面に作用する垂直応力とせん断応力を計算できる。	
		3週	組み合わせ応力について。	二軸応力状態で任意の斜面に作用する垂直応力とせん断応力を計算できる。	
		4週	組み合わせ応力について。	二軸応力状態での主応力と最大せん断応力を求めモールの応力円を描くことができる。	
		5週	組み合わせ応力について。	二軸応力状態での主応力と最大せん断応力を求めモールの応力円を描くことができる。	
		6週	組み合わせ応力について。	引張り、曲げ、ねじりが同時に作用する場合の相当曲げモーメントや相当ねじりモーメントを用いた設計計算ができる。	
		7週	組み合わせ応力について。	最大主応力説、最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説を説明できる。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	ひずみエネルギーを用いた解法	部材が引張・圧縮荷重を受けた場合のひずみエネルギーを計算できる。	
		10週	ひずみエネルギーを用いた解法	部材がねじり・曲げ荷重を受けた場合のひずみエネルギーを計算できる。	
		11週	ひずみエネルギーを用いた解法	ひずみエネルギーを用いて、部材に衝撃荷重が作用した場合に生じる応力を計算できる。	
		12週	ひずみエネルギーを用いた解法	ひずみエネルギーを用いて、部材に衝撃荷重が作用した場合に生じる応力を計算できる。	
		13週	ひずみエネルギーを用いた解法	カスチリアノの定理を用いてはりのたわみを計算できる。	
		14週	ひずみエネルギーを用いた解法	カスチリアノの定理を用いて不静定はりの反力を計算できる。	
		15週	ひずみエネルギーを用いた解法	カスチリアノの定理を用いてトラスと曲がりはりの変位を計算できる。	
		16週	期末試験		
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					

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。	4	
				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。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
				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。	4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	3	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	3	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	
				応力とひずみを説明できる。	4	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	
				許容応力と安全率を説明できる。	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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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。	4	
				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	
				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	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	後15
				多軸応力の意味を説明できる。	4	後1
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2,後3,後5,後6,後7				
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	後9				
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10				
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13,後14,後15				

評価割合

	試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	70	20	0	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	20	0	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0