

鹿兒島工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料力学 I
科目基礎情報					
科目番号	0040		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電子制御工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	本江哲行ほか「PEL材料力学」(実教出版)				
担当教員	島名 賢児, 小原 裕也				
到達目標					
構造物などの構造材に作用している荷重によってその部材にどのような応力や変形をしているかを解析できる力を養う。					
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
弾性体における応力とひずみの関係、工業用材料の機械的性質、安全率と許容応力について説明することが出来る。	応力とひずみについて説明出来る。弾性体における応力とひずみの関係を説明出来る。工業用材料の機械的性質、安全率と許容応力について説明することが出来る。		弾性体における応力とひずみの関係を説明出来る。工業用材料の機械的性質について説明することが出来る。		応力とひずみの関係を説明出来る。工業用材料の機械的性質について説明することが出来ない。
軸荷重を受ける棒において、引張・圧縮の不静定問題を解き、熱応力と残留応力を求めることが出来る。	軸荷重を受ける棒において、引張・圧縮の不静定問題を解くことが出来る。軸荷重を受ける棒の不静定問題を解くことが出来る。熱応力と残留応力を求めることが出来る。		軸荷重を受ける棒において、引張・圧縮の不静定問題を解くことが出来る。軸荷重を受ける棒の不静定問題を解くことが出来る。		軸荷重を受ける棒において、引張・圧縮の不静定問題を解くことが出来ない。
静定ばりの断面に生ずるせん断力と曲げモーメントについてせん断力図と曲げモーメント図を描くことが出来る。	単純支持ばりのせん断力図と曲げモーメント図を描くことが出来る。重ね合わせの原理および面積モーメント法を使って単純支持ばりや分布荷重の問題を解くことが出来る。		静定ばりの断面に生ずるせん断力と曲げモーメントについて説明することが出来る。単純支持ばりのせん断力図と曲げモーメント図を描くことが出来る。		静定ばりの断面に生ずるせん断力と曲げモーメントについて説明することが出来ない。単純支持ばりのせん断力図と曲げモーメント図を描くことが出来ない。
はりの曲げ応力、断面二次モーメントを求めることが出来る。	いろいろなはりについて曲げ応力と断面二次モーメントが計算出来、それらに関する応用問題を解くことが出来る。		はりの曲げ応力、断面二次モーメントについて基本的な計算が出来る。		はりの曲げ応力、断面二次モーメントを求めることが出来ない。
丸棒に作用するねじりモーメントよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントを求めることが出来る。	丸棒に作用するねじりモーメントよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントを求めることが出来る。ねじり問題を解くことが出来る。		丸棒に作用するねじりモーメントよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントを求めることが出来る。		丸棒に作用するねじりモーメントよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントを求めることが出来ない。
円形断面以外のねじりについて応力を求めることが出来る。	円形断面以外のねじりについて応力を求めることが出来る。ねじり角を計算することが出来る。		円形断面以外のねじりについて応力を求めることが出来る。		円形断面以外のねじりについて応力を求めることが出来ない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科目は、ロボットのような制御システム構造物における機械装置部の設計の基本となる工業用材料の力学的強度について学ぶ科目である。				
授業の進め方・方法	(1) 材料の力学的な強度に関する基本的な考え方をしっかり理解するように努めること。 (2) 演習を取り入れながら講義するので常に電卓を準備しておくこと。 (3) 身近なものについて力学の観点から見る訓練をつむこと。 (4) ルーブリックの目標を達成できるように取り組むこと。				
注意点	微分積分を解くことができる。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	応力とひずみ、弾性体における応力とひずみの関係	引張・圧縮応力と引張・圧縮ひずみ、せん断応力とせん断ひずみ、縦弾性係数、横弾性係数について説明し、それらの計算ができる。	
		2週	工業用材料の機械的性質、安全率と許容応力	工業材料の機械的性質について理解できると同時に、工業材料の基準強度、基準強度に対する安全率、基準強度と安全率から許容応力が計算できる。	
		3週	軸荷重を受ける棒	断面が一樣でない棒に軸荷重が作用したときの応力と変位が解析できる。	
		4週	軸荷重を受ける棒	断面が一樣でない棒に軸荷重が作用したときの応力と変位が解析できる。	
		5週	引張・圧縮の不静定問題	自重を考慮した場合の応力と変位について解析できる。	
		6週	引張・圧縮の不静定問題	自重を考慮した場合の応力と変位について解析できる。	
		7週	熱応力と残留応力	温度変化に起因する内力について解析できる。また、初期応力が内在する現象について解析できる。	
		8週	はり、およびはりの支持方法、はりに加わる荷重とモーメント、静定ばり、はりの断面に生ずる力とモーメント	はりの断面に生ずる力と曲げモーメントについて説明し、解析できる。	
	2ndQ	9週	はり、およびはりの支持方法、はりに加わる荷重とモーメント、静定ばり、はりの断面に生ずる力とモーメント	はりの断面に生ずる力と曲げモーメントについて説明し、解析できる。	
		10週	曲げモーメント、せん断力、軸力の符号、および自由物体図、せん断力図と曲げモーメント図	はりに荷重が作用した場合にせん断力図、曲げモーメント図が描ける。	

後期	3rdQ	11週	曲げモーメント、せん断力、軸力の符号、および自由物体図、せん断力図と曲げモーメント図	はりに荷重が作用した場合にせん断力図、曲げモーメント図が描ける。
		12週	重ね合わせの原理	せん断力線図、曲げモーメント線図を重ね合わせの原理を用いて描ける。
		13週	面積モーメント法の応用、分布荷重、せん断力及び曲げモーメントとの関係	面積モーメント法を理解し、せん断力線図、曲げモーメント線図を描ける。
		14週	面積モーメント法の応用、分布荷重、せん断力及び曲げモーメントとの関係	面積モーメント法を理解し、せん断力線図、曲げモーメント線図を描ける。
		15週	試験答案の返却・解説	各試験において、間違えた部分を自分の課題として把握する。
		16週		
	4thQ	1週	はりの応力、断面二次モーメント	曲げ応力の式を導出できる。また、断面二次モーメントおよび断面係数について計算できる。
		2週	はりの応力、断面二次モーメント	曲げ応力の式を導出できる。また、断面二次モーメントおよび断面係数について計算できる。
		3週	はりの応力、断面二次モーメント	曲げ応力の式を導出できる。また、断面二次モーメントおよび断面係数について計算できる。
		4週	はりの応力、断面二次モーメント	曲げ応力の式を導出できる。また、断面二次モーメントおよび断面係数について計算できる。
		5週	はりの応力、断面二次モーメント	曲げ応力の式を導出できる。また、断面二次モーメントおよび断面係数について計算できる。
		6週	はりの応力、断面二次モーメント	曲げ応力の式を導出できる。また、断面二次モーメントおよび断面係数について計算できる。
		7週	丸軸のねじり	形状が与えられた丸棒に作用するねじりトルクよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントが計算できる。
		8週	丸軸のねじり	形状が与えられた丸棒に作用するねじりトルクよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントが計算できる。
		9週	丸軸のねじり	形状が与えられた丸棒に作用するねじりトルクよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントが計算できる。
		10週	丸軸のねじり	形状が与えられた丸棒に作用するねじりトルクよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントが計算できる。
11週	丸軸のねじり	形状が与えられた丸棒に作用するねじりトルクよりねじり応力、ねじり剛性、断面二次極モーメントが計算できる。		
12週	円形以外の断面をもつ軸のねじり	楕円形断面軸、長方形断面軸のねじりについて計算できる。		
13週	円形以外の断面をもつ軸のねじり	楕円形断面軸、長方形断面軸のねじりについて計算できる。		
14週	総合演習	これまでの知識を活用して応用問題を解くことができる。		
15週	試験答案の返却・解説	各試験において、間違えた部分を自分の課題として把握する。		
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	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	
				許容応力と安全率を説明できる。	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	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	3	
				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。	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。	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	
				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	
				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	
				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	
				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	
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					

### 評価割合

	試験	レポート	態度	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	0	0	0	0

専門的能力	70	20	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0