

津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Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0084			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	総合理工学科(機械システム系)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：伊藤勝悦「やさしく学べる材料力学 第3版」（森北出版）						
担当教員	塩田 祐久						
到達目標							
学習目的：材料力学の基本的な考え方を理解することで、デザイン基礎能力を修得する。また、部材の応力や変形を数式によって理解することにより必要十分な部材寸法を決定できる能力を修得する。							
到達目標： 1. はりに生じるたわみ角とたわみを計算できる。 2. ねじりにおける応力と変形を理解し、計算できる。 3. 多軸応力について理解し、任意の面に生じる応力を計算できる。 4. ひずみエネルギーを計算し、それを使って材料力学の問題を解くことができる。							
ルーブリック							
	優	良	可	不可			
評価項目1	種々のはりの問題について、たわみ角とたわみを計算できる。	基本的なはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	基本的なはりについて、たわみ角とたわみの定義と計算手法がわかっている。	左記に達していない。			
評価項目2	種々のねじりにおける応力と変形を計算できる。	基本的なねじりにおける応力と変形を計算できる。	基本的なねじりにおける応力と変形の定義と計算手法がわかっている。	左記に達していない。			
評価項目3	実際の部材の多軸応力について理解し、種々の応力を計算できる。	基本的な多軸応力について、生じる応力を計算できる。	基本的な多軸応力について、生じる応力の意味と計算手法がわかっている。	左記に達していない。			
評価項目4	ひずみエネルギーを計算し、材料力学の種々の問題に応用できる。	ひずみエネルギーを計算し、基本的な問題に適用できる。	ひずみエネルギーを計算し、基本的な問題に適用する方法をわかっている。	左記に達していない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	一般・専門の別：専門 学習の分野：材料・設計と生産 基礎となる学問分野：工学／機械工学／材料力学 学習教育目標との関連：本科目は「③基盤となる専門性の深化」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化、A-2：「材料と構造」、「運動と振動」、「エネルギーと流れ」、「情報と計測・制御」、「設計と生産・管理」、「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を習得し、説明できること」であるが、付随的には「A-1」にも関与する。 授業の概要：外力を受ける部材の変形、部材内部に生じる応力およびそれらの相互関係を数式を使って理解させる。						
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心に、基礎科目との関連に注意しながら授業を進める。また、理解が深まるよう学習の進捗に合わせて演習指導を行い、適宜レポートを課す。 成績評価方法：4回の定期試験の結果を同等に評価する（70％）。小テスト、レポートなど（30％）。試験はノートの持込を許可しない。再試験を行うことがある。						
注意点	履修上の注意：本科目は必修科目であり、学年の課程修了のために履修（欠席時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。 履修のアドバイス： ・事前に行う準備学習として、数学の微分積分や物理の力学に関する基本的な箇所を復習しておくこと。 ・前週の内容を復習し、例題等を解いておくこと。 基礎科目：基礎数学（1年）、基礎数学演習（1）、微分積分Ⅰ（2）、基礎線形代数（2）、物理Ⅰ（1）、物理Ⅱ（2）、材料学（2）、力学Ⅰ（3）、材料力学Ⅰ（3） 関連科目：機械設計法Ⅰ（3）、Ⅱ（4）、応用機械設計（5）、卒業研究（5）、材料強度学（専2） 受講上のアドバイス：必要に応じて復習しながら授業を進めるが、予習・復習と、講義に関連する演習問題を自ら解く積極性が大切である。授業時間を15分過ぎて入室した場合、欠課として扱う。						
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	
必修							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、たわみ式の導出		各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。たわみ角とたわみの定義と計算方法を理解している。		
		2週	片持ちはりに集中荷重が加わる場合のたわみ		各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。左の場合について、たわみ角とたわみを計算できる。		
		3週	片持ちはりと分布荷重が加わる場合のたわみ		各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。左の場合について、たわみ角とたわみを計算できる。		

後期	2ndQ	4週	重ね合わせの原理による解法	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。重ね合わせが使える場合に、たわみ角とたわみを計算できる。
		5週	両端支持はりに集中荷重・分布荷重が加わる場合のたわみ	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。左の場合について、たわみ角とたわみを計算できる。
		6週	いろいろな負荷様式におけるたわみの計算	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。種々のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
		7週	(前期中間試験)	
		8週	前期中間試験の答案返却と試験解説	
		9週	不静定はりの考え方, 解き方	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。不静定はりにおける問題点の理解している。
		10週	両端固定はりに集中荷重が加わる場合のたわみ	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。左の場合について、たわみ角とたわみを利用できる。
		11週	複数の集中荷重に対する重ね合わせの原理	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。重ね合わせが使える場合に、たわみ角とたわみを計算できる。
	3rdQ	12週	両端固定はりに分布荷重が加わる場合のたわみ	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。左の場合について、たわみ角とたわみを利用できる。
		13週	分布に対する重ね合わせの原理	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。重ね合わせが使える場合に、たわみ角とたわみを計算できる。
		14週	一端固定他端支持はりのたわみ	各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。左の場合について、たわみ角とたわみを利用できる。
		15週	(前期末試験)	
		16週	前期末試験の答案返却と試験解説	
	4thQ	1週	ガイダンス (後期分)	
		2週	丸棒のねじり変形とねじり応力, ねじれ角と比ねじれ角の定義	・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。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週	ねじりの例, 不静定問題	・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。ねじれ角を計算し、利用できる。
		4週	動力軸のねじり, 軸の強さとこわさ	・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	組合せ応力の考え方, 力のつり合いによる解法	・多軸応力の意味を説明できる。
		6週	二軸方向の垂直応力が作用する場合に生じる応力	・多軸応力の意味を説明できる。左の場合について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力を計算できる。
		7週	垂直応力とせん断応力が同時に作用する場合に生じる応力	・多軸応力の意味を説明できる。左の場合について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力を計算できる。
		8週	(後期中間試験)	
	4thQ	9週	後期中間試験の答案返却と試験解説	
		10週	モールの応力円の導出, 組合せ応力状態のモールの応力円を使った解法	・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。
		11週	二軸応力とせん断応力が作用する場合の任意点の応力	・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。左の場合について、モールの応力円を使っていろいろな応力を計算できる。
		12週	ひずみエネルギーの定義	・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。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。
		13週	カスティリアノの定理の導出とこれまでの問題への適用	・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。これまでの問題へ適用できる。
		14週	カスティリアノの定理の応用	・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。
		15週	(後期末試験)	
		16週	後期末試験の答案返却と試験解説	

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	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9,前10,前11,前12,前13,前14
				多軸応力の意味を説明できる。	3	

				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	
				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	
				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	
				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	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	課題	小テスト	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	30	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0