

石川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	材料力学 I I
科目基礎情報					
科目番号	20115		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	機械工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	尾田 他 材料力学 基礎編 (森北出版)				
担当教員	堀 純也				
到達目標					
1. はりのたわみと、たわみ角を求めることができる。 2. 不静定ばりの曲げ問題を解くことができる。 3. ラーメン構造について、解くことができる。 4. 連続ばりの問題を解くことができる。 5. 円形断面軸のねじれ角、ねじり応力を計算できる。 6. 組み合わせ応力について、モール円を用い主応力、主応力面、および主せん断応力を求めることができる。 7. 基本的な問題を、エネルギー法を用いて解くことができる。					
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		
到達目標項目 1	はりのたわみと、たわみ角を求めることができ、知識を応用できる。	はりのたわみと、たわみ角を求めることができる。	はりのたわみと、たわみ角を求めることができない。		
到達目標項目 2	不静定ばりの曲げ問題を解くことができ、知識を応用できる。	不静定ばりの曲げ問題を解くことができる。	不静定ばりの曲げ問題を解くことができない。		
到達目標項目 3	ラーメン構造について、解くことができ、知識を応用できる。	ラーメン構造について、解くことができる。	ラーメン構造について、解くことができない。		
到達目標項目 4	連続ばりの問題を解くことができ、知識を応用できる。	連続ばりの問題を解くことができる。	連続ばりの問題を解くことができない。		
到達目標項目 5	円形断面軸のねじれ角、ねじり応力を計算でき、知識を応用できる。	円形断面軸のねじれ角、ねじり応力を計算できる。	円形断面軸のねじれ角、ねじり応力を計算できない。		
到達目標項目 6	組み合わせ応力について、モール円を用い主応力、主せん断応力を求められ、知識を応用できる。	組み合わせ応力について、モール円を用い主応力、主せん断応力を求められ、知識を理解できる。	組み合わせ応力について、モール円を用い主応力、主せん断応力を求められない。		
到達目標項目 7	材料力学の問題を、エネルギー法を用いて解くことができ、知識を応用できる。	材料力学の問題を、エネルギー法を用いて解くことができ、知識を理解できる。	材料力学の問題を、エネルギー法を用いて解くことができない。		
学科の到達目標項目との関係					
本科学習目標 1 本科学習目標 2 創造工学プログラム A1 創造工学プログラム B1 専門(機械工学) 創造工学プログラム B2					
教育方法等					
概要	材料力学は、各種構造物や機器の強度設計に必要な工学の基礎科目である。3年次に引き続き、機械を設計するために必要となる基本的な荷重を受ける部材の力学的解析手法(曲げ問題、ねじり問題、組合せ応力問題)、ならびに材料の機械的性質とそれを支配する法則を修得することを目的とする。ものづくりにおける問題について、事象をモデル化し課題を解決する実践的能力を養う。				
授業の進め方・方法	教科書、スライド等を用い、材料力学の知識と、問題の解法や考え方を解説する。 講義内容の復習のための課題を与える。 【MCC対応】V-A-3力学				
注意点	【評価方法・評価割合】 ・前期末試験、後期中間試験、学年末試験を実施する。 ・評価割合 前期末: 前期中間試験 (35%)、前期末試験 (35%)、前期課題 (30%) 学年末: 前期中間試験 (17.5%)、前期末試験 (17.5%)、後期中間試験 (17.5%)、学年末試験 (17.5%)、通年課題 (30%) ・成績の評価基準として60点以上を合格とする。 ・関数電卓を持参すること。				
テスト					
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 checked="" 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	
前期	1stQ	1週	曲げ問題 (1)たわみの基礎式	たわみの基礎式について理解し知識を応用できる。	
		2週	曲げ問題 (2)たわみとたわみ角の計算	たわみとたわみ角の計算について理解し知識を応用できる。	
		3週	曲げ問題 (3)基本的なはりのたわみとたわみ角	基本的なはりのたわみとたわみ角について理解し知識を応用できる。	
		4週	曲げ問題 (4)面積モーメント法の利用	面積モーメント法について理解し知識を応用できる。	
		5週	曲げ問題 (5)不静定ばりのたわみ (積分法)	不静定ばりのたわみ (積分法) について理解し知識を応用できる。	
		6週	曲げ問題 (6)不静定ばりのたわみ (重ね合せ法)	不静定ばりのたわみ (重ね合せ法) について理解し知識を応用できる。	
		7週	曲げ問題 (7)不静定ばりのたわみ (復習)	不静定ばりのたわみの応用問題について理解し知識を応用できる。	
		8週	曲げ問題 (8)ラーメン構造	ラーメン構造について理解し知識を応用できる。	
	2ndQ	9週	曲げ問題 (9)不静定ラーメン	不静定ラーメンについて理解し知識を応用できる。	

後期		10週	曲げ問題(10)連続ばりの解法	連続ばりの解法について理解し知識を応用できる。
		11週	曲げ問題(11)3モーメントの定理	3モーメントの定理について理解し知識を応用できる。
		12週	曲げ問題(12)複雑なはりの問題	複雑なはりの問題について理解し知識を応用できる。
		13週	曲げ問題(13)はりの設計	はりの設計について理解し知識を応用できる。
		14週	曲げ問題(14)曲げ問題の復習	曲げ問題について理解し知識を応用できる。
		15週	前期の復習	曲げ問題について理解し知識を応用できる。
	16週			
	3rdQ	1週	ねじり問題 (1)円形断面軸のねじり	円形断面軸のねじりについて理解し知識を応用できる。
		2週	ねじり問題 (2)断面2次極モーメントとねじり剛性	断面2次極モーメントとねじり剛性について理解し知識を応用できる。
		3週	ねじり問題 (3)伝動軸	伝動軸について理解し知識を応用できる。
		4週	ねじり問題 (4)演習	ねじり問題について理解し知識を応用できる。
		5週	ねじり問題 (5)ねじりと組合わせ応力問題	ねじりと組合わせ応力問題について理解し知識を応用できる。
		6週	ねじり問題 (6)主応力とモールの応力円	主応力とモールの応力円について理解し知識を応用できる。
		7週	ねじり問題 (7)弾性係数間の関係	弾性係数間の関係について理解し知識を応用できる。
		8週	エネルギー法 (1)ひずみエネルギー	ひずみエネルギーについて理解し知識を応用できる。
		4thQ	9週	エネルギー法 (2)エネルギー解法
10週			エネルギー法 (3)引張圧縮問題	引張圧縮問題のエネルギー解法について理解し知識を応用できる。
11週	エネルギー法 (4)カスチリアノの定理と応用		カスチリアノの定理について理解し知識を応用できる。	
12週	エネルギー法 (5)曲げ問題		曲げ問題のエネルギー解法について理解し知識を応用できる。	
13週	エネルギー法 (6)ねじり問題		ねじり問題のエネルギー解法について理解し知識を応用できる。	
14週	材料力学分野の総合問題		材料力学分野の総合問題について理解し知識を応用できる。	
15週	後期の復習		ねじり問題, エネルギー解法について理解し知識を応用できる。	
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	動力の意味を理解し、計算できる。	4	
				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。	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	
				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。	4	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
				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。	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	
				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。	4	
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					
カスチ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					

評価割合

試験	課題	合計
----	----	----

総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0