

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	材料力学B	
科目基礎情報							
科目番号	0118			科目区分	専門 / 必修		
授業形態				単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産デザイン工学科 (機械創造システムコース)			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	「基礎から学ぶ材料力学」、台丸谷 政志, 小林 秀敏著、森北出版						
担当教員	内田 武						
到達目標							
1. 曲げ応力と変形の求め方を理解し、静定はり問題に適用できる。 A①、B①② 2. 不静定はり問題の解法 (積分法・重ね合わせ法) を理解できる。 B② 3. 弾性ひずみエネルギーを理解し、棒材の引張・圧縮、ねじり、曲げの静定・不静定問題に適用できる。 A①、B①② 4. 平面応力を理解し、組合せ応力問題に適用できる。 B②							
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			曲げの応力と変形の求め方を正確に理解し、静定はり問題に適用できる。	曲げの応力と変形の求め方を正確に理解できる。		曲げの応力と変形の求め方を理解できない。	
評価項目2			不静定はり問題の解法 (積分法・重ね合わせ法) を理解し、適用できる。	不静定はり問題の解法 (積分法・重ね合わせ法) を理解できる。		不静定はり問題の解法 (積分法・重ね合わせ法) を理解できない。	
評価項目3			弾性ひずみエネルギーを正確に理解し、静定・不静定問題に適用できる。	弾性ひずみエネルギーを正確に理解し、静定問題に適用できる。		弾性ひずみエネルギーを理解できない。	
評価項目4			平面応力状態を正確に理解し、組合せ応力問題に適用できる。	平面応力状態を正確に理解できる。		平面応力状態を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。 学習・教育到達度目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 学習・教育到達度目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。 JABEE SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。 JABEE SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 JABEE SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。							
教育方法等							
概要	3 年次から引続き学ぶ「材料力学 II」は機械工学系学生にとっては必須で、かつ重要な基礎科目の一つである。3 年次に学習した部材に作用する外力・内力 (応力) と変形 (ひずみ) の関係に応用し、少し複雑で実際的な問題を対象に、機械や構造物が壊れないように設計するための材料力学的手法の考え方・取扱い方を理解することを目的とする。						
授業の進め方・方法	静定はりとは不静定はりの曲げ・ひずみエネルギー・組合せ応力を中心に、部材に作用する「応力」や部材の「変形」を理論面から少し掘り下げて解説する。 各人が「材料力学」を十分に理解できるように配慮し、3 年次に学習した内容の復習課題、授業に沿った演習や課題 (宿題) を準備する。						
注意点	受身の受講では理解が深まらないことを自覚しておいてほしい。 不定期に提出を求めるので、授業用とは別に課題用ノートの準備が必要である。						
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	ガイダンス、 3 年次学習内容の確認・解説				
		2週	3 年次の復習と確認、 曲げ変形 1 たわみ角・たわみの定義、たわみの基礎式の利用紹介		3 年次学習内容の理解、 はりの曲げ変形の定義とたわみの基礎式を理解できる。		
		3週	3 年次の復習と確認、 曲げ変形 2 静定片持ちはりの変形		3 年次学習内容の理解、 たわみの基礎式を理解し利用できる。		
		4週	曲げ変形 3 静定片持ちはりの変形		静定片持ちはりのたわみ角・たわみを計算できる。		
		5週	曲げ変形 4 静定両端支持はりの変形		静定両端支持はりのたわみ角・たわみを計算できる。		
		6週	曲げ変形 5 静定両端支持はりの変形、不静定はりの解法解説		静定両端支持はりのたわみ角・たわみを計算できる。		
		7週	曲げ変形 6 不静定はりの変形 (重複積分法、重ね合わせ法)		不静定はり問題解法に、重複積分法・重ね合わせ法を適用できる。		
		8週	前学期中間試験				
	2ndQ	9週	前学期中間試験の返却・解答・解説 I 材 ¹ -1 弾性ひずみエネルギー (引張・圧縮・せん断)		弾性ひずみエネルギーの定義を理解し、引張・圧縮・せん断での弾性ひずみエネルギーを計算できる。		
		10週	I 材 ¹ -2 弾性ひずみエネルギー (ねじり・曲げ)		ねじり・曲げでの弾性ひずみエネルギーを計算できる。		
		11週	I 材 ¹ -3 エネルギー原理、カスティリアノの定理		エネルギー原理・カスティリアノの定理の定義を理解できる。		
		12週	I 材 ¹ -4 静定トラス・不静定トラスへのエネルギー法の適用		トラス問題にエネルギー法を適用できる。		
		13週	I 材 ¹ -5 静定はり・不静定はりへのエネルギー法の適用		はり問題にエネルギー法を適用できる。		

		14週	組合せ1 一軸・二軸応力状態での傾斜面の垂直応力・せん断応力	傾斜面の垂直応力・せん断応力を計算できる。
		15週	組合せ2 平面応力状態での主応力・主せん断応力、モールの応力円	平面応力状態を理解し、主応力などの導出とモールの応力円の描画ができる。
		16週	定期試験	

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	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	前1
				応力とひずみを説明できる。	4	前1
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	前1
				許容応力と安全率を説明できる。	4	前1,前2
				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	前2
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	前2
				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	前2
				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	前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。	4	前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。	4	前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。	4	前2
				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	前2
				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	前2,前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。	4	前3,前4,前5
				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	前3,前4,前5
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7
多軸応力の意味を説明できる。	3	前14,前15				
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	前14,前15				
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	前9,前12				
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	前10,前13				
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	前11,前12,前13				

評価割合

	試験	演習・課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0