

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	材料力学 I
科目基礎情報						
科目番号	0045		科目区分		専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数		履修単位: 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		3	
開設期	通年		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. 応力とひずみの定義、フックの法則、応力-ひずみ線図を理解し、説明できる。A① 2. 引張荷重や圧縮荷重による部材 (自重・簡単なトラス・組合せ棒を含む) の応力と変形を求めることができる。B①② 3. ねじりによる丸棒や伝動軸の応力と変形を求めることができる。B①② 4. はりのせん断力と曲げモーメントを理解し、SFDとBMDの描画・曲げ応力の導出ができる。B①②						
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	応力とひずみの定義、両者の関係を正確に理解し、説明できる。		応力とひずみの定義、両者の関係を理解できる。		応力とひずみの定義、両者の関係を理解できない。	
評価項目 2	引張・荷重による部材の応力と変形を正確に理解し、計算できる。		引張・荷重による部材の応力と変形を理解できる。		引張・荷重による部材の応力と変形を理解できない。	
評価項目 3	ねじりによる部材の応力と変形を正確に理解し、計算できる。		ねじりによる部材の応力と変形を理解できる。		ねじりによる部材の応力と変形を理解できない。	
評価項目 4	はりのせん断力と曲げモーメントを正確に理解し、SFD・BMDの描画と曲げ応力導出ができる。		はりのせん断力と曲げモーメントを理解し、SFD・BMDが描画できる。		はりのせん断力と曲げモーメントを理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程の教育目標 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。 準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 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。						
教育方法等						
概要	「材料力学」は機械工学系の学生にとっては必須で、なおかつ重要な基礎科目の一つであり、機械・構造物を構成する要素 (部材) に作用する外力・内力 (応力) と変形 (ひずみ) の関係を考える学問である。基本事項をしっかりと身につけるとともに、比較的簡単な問題を対象にした材料力学的手法を理解することを目的とする。					
授業の進め方・方法	部材に作用する「応力」や部材の「変形」について、材料力学の基本が十分に理解できるように配慮し、ゆっくりと授業を進める。まず、力・力のモーメント、応力・ひずみの定義などの基本事項を確実に理解し、引張・圧縮・ねじり・曲げの内容を個別に取り上げ、応力とひずみの性質について少し掘り下げて解説する。各人で取り組めるように、かなりの演習問題と課題を準備する。					
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。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	材料力学とは?、材料力学の目的 材料の機械的性質 1 荷重、弾性と塑性		機械工学における「材料力学」の大切さを理解できる。	
		2週	材料の機械的性質 2 応力・ひずみの定義、応力-ひずみ曲線、延性とぜい性		応力・ひずみの定義を理解し、応力-ひずみ曲線を説明できる。	
		3週	引張と圧縮 1 引張・圧縮応力、引張・圧縮ひずみ		引張・圧縮応力、引張・圧縮ひずみを理解し、計算できる。	
		4週	引張と圧縮 2 フックの法則、弾性係数、ポアソン比		フックの法則を理解し、部材の応力・変形を計算できる。	
		5週	引張と圧縮 3 自重を考慮した棒の応力と変形、静定トラスの応力と変形		自重・静定トラスを理解し、部材の応力と変形を計算できる。	
		6週	引張と圧縮 4 熱応力、不静定問題の応力と変形		組合せ棒・熱応力・不静定トラスについて、部材の応力と変形を計算できる。	
		7週	引張と圧縮 5 安全率、許容応力		許容応力の定義を理解し、安全率を考慮した部材寸法を計算できる。	
		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 引張と圧縮 6 静定・不静定の総復習			
		10週	せん断とねじり 1 せん断応力、せん断ひずみ、せん断でのフックの法則		せん断でのフックの法則を理解できる。	
		11週	せん断とねじり 2 縦弾性係数・横弾性係数・ポアソン比の関係		縦弾性係数と横弾性係数の関係を理解できる。	
		12週	せん断とねじり 3 ねじりモーメント、断面二次極モーメント、極断面係数、ねじり角		ねじり現象を理解し、断面二次極モーメント・極断面係数を計算できる。	
		13週	せん断とねじり 4 ねじりによるせん断応力と変形、許容せん断応力		丸棒および中空丸棒について、ねじりによる応力と変形を計算できる。	
		14週	せん断とねじり 5 動力伝動軸、トルク、伝動軸の設計		動力とトルクの関係を理解し、動力伝動軸の設計ができる。	
		15週	せん断とねじり 6 不静定ねじり部材 (両端固定、組合せ棒)		ねじりでの変形のつりあいを理解し、不静定ねじり問題に適用できる。	
		16週	前学期期末試験			
後期	3rdQ	1週	前学期期末試験の返却・解答・解説 せん断とねじり 7 ねじり問題の総復習			

		2週	曲げ1 はりの種類、力の種類、支持方法、支持力と支持モーメント	はりの種類、力の種類、支持方法を理解し、説明できる。
		3週	曲げ2 力のつりあい、カモーメントのつりあい、せん断力と曲げモーメント	任意断面に作用するせん断力と曲げモーメントを計算できる。
		4週	曲げ3 集中荷重が作用する片持ちはり（SFD、BMD、Mmax）	せん断力線図と曲げモーメント線図を描き、最大曲げモーメントを表現できる。
		5週	曲げ4 分布荷重が作用する片持ちはり（SFD、BMD、Mmax）	せん断力線図と曲げモーメント線図を描き、最大曲げモーメントを表現できる。
		6週	曲げ5 集中荷重が作用する両端支持はり（SFD、BMD、Mmax）	せん断力線図と曲げモーメント線図を描き、最大曲げモーメントを表現できる。
		7週	曲げ6 分布荷重が作用する両端支持はり（SFD、BMD、Mmax）	せん断力線図と曲げモーメント線図を描き、最大曲げモーメントを表現できる。
		8週	後学期中間試験	
	4thQ	9週	前学期中間試験の返却・解答・解説 曲げ7 SFD・BMD・Mmaxの総復習	
		10週	曲げ8 荷重・せん断力・曲げモーメントの関係	荷重・せん断力・曲げモーメントの関係を理解し、説明できる。
		11週	曲げ9 はりの変形、中立軸、中立面、曲げによるひずみと応力の定義	はりの変形を理解し、曲げによるひずみと応力の定義を説明できる。
		12週	曲げ10 曲げ剛性、断面係数、曲げ応力	曲げモーメントによる曲げ応力、断面内での応力分布を計算できる。
		13週	曲げ11 断面一次モーメントと図心、断面二次モーメント	断面一次モーメントおよび断面二次モーメントを理解し、導出できる。
		14週	曲げ12 断面二次モーメントの平行軸の定理・直交軸の定理・重ね合わせ	代表的な断面形状の断面二次モーメント・断面係数を計算できる。
		15週	曲げ13 最大曲げ応力、はり断面の設計	曲げモーメントによる最大曲げ応力を計算し、はり断面寸法を決定できる。
		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。	3	前1,前2
				応力とひずみを説明できる。	3	前2,前3,前4
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	前4,前5,前10
				許容応力と安全率を説明できる。	3	前7
				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	前6,前9
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	3	前6,前9
				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。	3	
				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	前12,前13,前14,前15
				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	前12,前13,前14,前15
				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	前12,前13,前14,前15
				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	後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。	3	後3,後4,後5,後6,後7
				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	後4,後5,後6,後7
				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。	2	後11,後12,後15
				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。	2	後13,後14,後15

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