

北九州工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	材料力学特論
科目基礎情報				
科目番号	0025	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	生産デザイン工学専攻	対象学年	専1	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	「要説 材料力学 (現代理工学大系)」・野田 直剛, 辻 知章, 渡辺 一実, 大多尾 義弘, 谷川 義信著、日新出版			
担当教員	内田 武,種 健			

到達目標

1. 応力とひずみの定義、フックの法則を理解し、静定と不静定の引張・圧縮問題の応力と変形を求めることができる。 A①②、B①②、D②
2. 断面形状の性質 (図心、I、Ip、Z、Zp) を理解し、曲げ・ねじりでの応力と変形を求めることができる。 A①②、B①②、D②
3. 一軸・二軸応力状態を理解し、斜面上の応力を求め、モールの応力円を描くことができる。 A①②、B①②、D②
4. 引張・圧縮による弾性ひずみエネルギーを理解し、これらを利用した棒の変形を求めることができる。 A①②、B①②、D②

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	引張・圧縮が作用する静定・不静定問題の応力と変形を求めることができる。	引張・圧縮が作用する静定問題の応力と変形を求めることができる。	引張・圧縮が作用する問題の応力と変形を求めることができない。
評価項目2	曲げ・ねじり問題での応力と変形を理解し、正確に求めることができる。	曲げ・ねじり問題での応力と変形を理解できる。	曲げ・ねじり問題での応力と変形を理解できない。
評価項目3	傾斜面の応力を理解し、モールの応力円を正確に描画できる。	傾斜面の応力を理解し、表現できる。	傾斜面の応力を理解できない。
評価項目4	弾性ひずみエネルギーを理解し、定理を利用して変形を求めることができる。	弾性ひずみエネルギーを理解し、表現できる。	弾性ひずみエネルギーを理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工学系学生にとって分野を問わず重要となる、物体に力が作用した際の「つりあい」・「変形」など、静力学問題について理解する。特に、力のつりあい・カモーメントのつりあい、機械・構造物を構成する要素 (部材) に作用する応力や変形などについて、壊れないように設計するための材料力学的手法を学習する。
授業の進め方・方法	物理の基本である静力学の理解を深めつつ、外力に対する部材内部抵抗の程度 (応力) と部材変形量 (ひずみ) の概念について、引張・圧縮・せん断・曲げ・ねじりの力を個別に取上げて学習する。また、組合せ応力・ひずみエネルギーについて、事例を挙げながら紹介する。各人が十分に理解できるように、関連する問題 (草末問題・補足問題) は適宜割振り、学生自身に回答・解説してもらう。
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。抜打ち演習・中間試験・定期試験を実施するので、自発的な準備・取り組みとともに、授業の復習を怠らないよう心掛けてほしい。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス、材料力学の概念と目的、応力とひずみ、フックの法則	材料力学の概念、応力・ひずみの定義、フックの法則を理解する。
		2週	応力ひずみ線図、安全率、許容応力	安全率、許容応力を理解する。
		3週	引張と圧縮 1 : 静定問題 (直列組合せ棒、トラス)	引張・圧縮が作用する静定問題を解ける。
		4週	引張と圧縮 2 : 不静定問題 (並列組合せ棒、トラス)	引張・圧縮が作用する不静定問題を解ける。
		5週	曲げ 1 : はりと荷重の種類、支持方法、せん断力、曲げモーメント	はりに作用するせん断力と曲げモーメントを理解し、式表現ができる。
		6週	曲げ 2 : はりのSFDとBMD、断面二次モーメント、断面係数	SFDとBMDを表現できる。 代表的な断面の断面係数を導出できる。
		7週	曲げ 3 : 曲げ応力、SFDとBMDの復習	はりに生じる応力を理解し、曲げ応力を計算できる。
		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 曲げ 4 : たわみの基礎式、はりの変形	はりの変形、たわみ角、たわみを理解する。
		10週	曲げ 5 : 片持ちはり・両端支持はりの変形	たわみの基礎式を利用して、たわみ角・たわみを計算できる。
		11週	ねじり 1 : ねじれ角、せん断ひずみ、せん断応力	ねじりの応力と変形を理解する。
		12週	ねじり 2 : 断面二次極モーメント、極断面係数、ねじりによる応力と変形	代表的な断面の極断面係数を導出し、応力とねじれ角を計算できる。
		13週	組合せ 1 : 一軸・二軸応力による傾斜面の応力	傾斜面の垂直応力・せん断応力を理解する。
		14週	組合せ 2 : モールの応力円、主応力、主せん断応力	一軸・二軸応力状態でのモールの応力円を描き、主応力などを求めることができる。
		15週	引張・圧縮によるひずみエネルギー、カスティリアノの定理	ひずみエネルギーを理解し、カスティリアノの定理を利用して変形を計算できる。
		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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	演習・課題・問題解説	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
---------	---	---	---	---	---	---	---