

大分工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	材料力学Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	30M411		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	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	ティモシェンコ著, 「材料力学要論」, コロナ社					
担当教員	薬師寺 輝敏					
到達目標						
(1) 3年生までに学んだ, 引張, 曲げ, ねじりの応力と変形について理解し応用できる。(定期試験と課題)						
(2) 静定および不静定梁のたわみが計算できる。(定期試験と課題)						
(3) 平面応力の解析を理解し, 組み合わせ応力の主応力が求められる。(定期試験と課題)						
(4) 座屈について強度計算ができる。(定期試験と課題)						
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	3年生までに学んだ, 引張, 曲げ, ねじりの応力と変形について理解し応用できる。		3年生までに学んだ, 引張, 曲げ, ねじりの応力と変形について基礎的な問題を解くことが出来る。		3年生までに学んだ, 引張, 曲げ, ねじりの応力と変形について理解出来ていない。	
評価項目2	静定および不静定梁のたわみが計算できる。		静定問題のたわみが計算できる。		梁のたわみ計算が出来ない。	
評価項目3	平面応力の解析および平面ひずみの解析が出来き, 組み合わせ応力の主応力が求められる。		平面応力の解析を理解し, 組み合わせ応力の主応力が求められる		平面応力が何か理解できない。	
評価項目4	構造物に荷重が加えられる場合の座屈について強度計算ができる。		各種支持条件について座屈荷重が計算できる。		オイラーの座屈公式を理解できていない。	
評価項目5						
評価項目6						
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (B2) JABEE 1(2)(g) JABEE 2.1(1)④						
教育方法等						
概要	材料力学は機械設計の基礎となる科目である。3年生(材料力学Ⅰ)で, 引張, ねじり, 曲げがそれぞれ加わる場合の基本的な応力および変形の計算方法を学んだが, ここではそれらが同時に加えられる場合の取り扱いを学ぶ。また, 梁のたわみを求める手法(4種類)を学ぶ。さらに, 柱の座屈について強度計算を学ぶ。 教育プログラム 第1学年 ◎科目 授業時間46.5時間					
授業の進め方・方法	達成目標の(1)~(4)について4回の定期試験と課題で評価する。 定期試験は100点満点とし, 課題点は20点満点とする。総合評価が60点以上を合格とする。総合評価は前期評価と後期評価の平均点であり, 前期および後期評価はそれぞれ (中間試験+期末試験) / 2×0.8+課題点で算出する。各定期試験の成績が60点に満たないものに対して再試験を実施し, この点数との平均点を当該試験の点数とする。ただし平均点が60点を超えた場合でも, 当該試験の点数は60点を上限とする。					
注意点	可能な限り小テストや課題を課すので自力で解いて力をつける。					
評価						
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Ⅰの復習	直線棒に引張, ねじり, 曲げがそれぞれ加わる時の応力と変形が計算できる。		
		2週	材料力学Ⅰの復習	梁に加重が加わる場合の曲げモーメント線図, せん断力線図が書ける。		
		3週	はりのせん断応力	はりに発生するせん断応力, および組立てばりのせん断応力計算ができる。		
		4週	一, 二軸応力の解析	一軸, および二軸応力の式を復習し理解出来る。		
		5週	平面応力の解析	平面応力の場合, 軸から傾いた面での応力の計算, および主応力の計算が出来る。		
		6週	平面応力におけるモール円	平面応力状態でのモールの応力円が書ける。		
		7週	はりにおける主応力	はりにおける主応力が計算できる。		
		8週	曲げとねじりの組み合わせ応力	曲げとねじりまたは引張とねじりが同時に加わる場合の主応力を求めることが出来る。		
	2ndQ	9週	前期中間試験			
		10週	前期中間試験の解答と解説	解けなかった問題を理解し解けるようになる。		
		11週	ひずみの解析	材料力学Ⅰで学習した一軸および二軸での応力とひずみの関係を復習し理解できる。		
		12週	平面ひずみの解析	傾いた面でのひずみ, および主ひずみの計算ができる。		
		13週	ひずみロゼット	ひずみロゼットの測定値から, 主ひずみおよび主応力が計算できる。		
		14週	梁における弾性線の微分方程式	弾性線の微分方程式によりたわみ式を得る。		
		15週	前期期末試験			
		16週	前期期末試験の解答と解説	解けなかった問題を理解し解けるようになる。		
後期	3rdQ	1週	梁における弾性線の微分方程式Ⅱ	弾性線の微分方程式により片持ばりのたわみ公式を導く。		

		2週	梁のたわみ	片持ち梁に各種荷重が加わる場合の式を用い、色々な場合のたわみ及びたわみ角を求めることができる。
		3週	梁のたわみⅡ	片持ち梁に各種荷重が加わる場合の式を用い、色々な場合のたわみ及びたわみ角を求めることができる。
		4週	たわみの重ね合わせ	たわみの重ね合わせを用いてたわみを求める。
		5週	曲げのひずみエネルギー	はりが曲げられる場合の歪エネルギーを求め、動的解析に用いることができるようにする。
		6週	カスティリアノの定理	カスティリアノの定理を用い、複雑な形のはりのたわみを求めることができる。
		7週	不静定はり	不静定反力をもとめ、応力計算やたわみ計算に用いることができるようにする。
		8週	不静定はり	カスティリアノの定理を不静定梁に応用できる。
	4thQ	9週	後期中間試験	解けなかった問題を理解し解けるようになる。
		10週	後期中間試験の解答と解説	
		11週	偏心荷重を受ける短い柱	軸荷重と曲げが同時に加わる時の応力計算を理解する。
		12週	長柱とオイラーの公式	オイラーの座屈公式を理解し、使えるようにする。
		13週	オイラーの公式の応用	実際の構造物におけるオイラーの公式の適応を理解する。
		14週	後期末試験	
		15週	再試験及び再評価試験	再試験および再評価試験を受験して理解を深める。
		16週	後期末試験の解答と解説	解けなかった問題を理解し解けるようになる。

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
				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1
				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1
				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1,後8
				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14,後1,後2,後3,後7,後11
				多軸応力の意味を説明できる。	4	前4,前5
				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。	4	前4,前6
				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	後5
				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	後5
				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。	4	後6,後8

評価割合

	試験	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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0