

大分工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料力学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	R03M415		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	中島正貴著, 「材料力学 (改訂版)」, コロナ社						
担当教員	薬師寺 輝敏,竹尾 恭平						
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・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・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・課題) (4) 座屈について強度計算ができる。 (定期試験・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 関連科目 材料力学Ⅰ 機械設計法Ⅰ・Ⅱ						
授業の進め方・方法	授業の後半に毎回小テストを行うことで, 理解度の確認を行う。また, 学生ごとに答えの違う課題提出を要求し, 答えが合うまで繰返し提出する。 授業内容の理解度を見るためにほぼ毎回小テストを行う。小テストの平均点を前期末試験及び後期末試験の点数に10点分として配点する。						
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							
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。定期試験が60点を超えない場合毎回再試験を行い, 再試験との平均点を定期試験の点数とする。ただし平均点が60点を超える場合は評価点を60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 (前期中間試験+前期末試験) /2×0.8+課題点 および (後期中間試験+後期末試験) /2×0.8+課題点で算出する。							
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	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	上下対象でない断面梁に曲げモーメントが加わる場合の応力計算		三角形断面およびT型断面の梁に曲げモーメントが加わる場合の応力計算ができる。		
		4週	はりのせん断応力		はりに発生するせん断応力が計算ができる。		
		5週	はりのせん断応力Ⅱ		組立てばりのせん断応力計算ができる。		
		6週	梁におけるたわみ曲線の基礎方程式		たわみ曲線の基礎方程式が理解できる。		
		7週	梁におけるたわみ曲線の基礎方程式Ⅱ		たわみ曲線の基礎方程式により片持ばりのたわみ公式を導く		
		8週	梁におけるたわみ曲線の基礎方程式Ⅲ		複数のたわみ曲線の基礎方程式に対して境界条件を与え, 用いてたわみ曲線を導くことができる。		
	2ndQ	9週	前期中間試験				
		10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。		
		11週	たわみの重ね合わせ		たわみの重ね合わせを用いて梁の先端のたわみやたわみ角を求めることができる。		

後期		12週	たわみの重ね合わせ II	たわみの重ね合わせを用いて任意の場所のたわみやたわみ角を求めることができる。
		13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ることができる。
		14週	曲げのひずみエネルギー II	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。
		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。
	3rdQ	1週	カスチリャノの定理	カスチリャノの定理を用い、複雑な形のはりのたわみを求めることができる。
		2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。
		3週	不静定はり II	カスチリャノの定理を不静定梁に応用できる。
		4週	一、二軸応力の解析 平面応力の解析	一軸、および二軸応力の式を復習し理解出来る。平面応力とは何か理解できる。
		5週	平面応力におけるモール円 はりにおける主応力	平面応力の場合の主応力計算が出来る。平面応力状態でのモールの応力円が書ける はりにおける主応力が計算できる。
		6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できる。
		7週	ひずみの解析 平面ひずみの解析	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。平面ひずみ状態で主ひずみの計算ができる。
		8週	ひずみ口ゼット	ひずみ口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。
	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	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
				カスチリャノの定理を理解し、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