

奈良工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料力学特論
科目基礎情報					
科目番号	0059		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	「JSMEテキストシリーズ 材料力学」, 日本機械学会, 丸善出版				
担当教員	谷口 幸典				
到達目標					
1. 座屈現象と変形について説明できる。 2. オイラーの座屈応力, 各種短柱の実験公式, およびそれらと細長比との関係である座屈曲線を説明できる。 3. 平面応力状態の応力とひずみが計算できる。 4. モールの応力円の作図法を理解するとともに, 主応力, 主ひずみについて説明できる。 5. 材料の破損 (降伏) の判別, 軸対称問題に関して簡単な問題の計算ができる。					
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	右記に加えて, オイラーの座屈応力, 各種短柱の実験公式, およびそれらと細長比との関係である座屈曲線を説明できる。		座屈現象と変形について説明できる。		座屈現象と変形について説明できない。
評価項目2	右記に加えて, モールの応力円の作図法を理解するとともに, 主応力, 主ひずみについて説明できる。		平面応力状態の応力とひずみが計算できる。		平面応力状態の応力とひずみが計算できない。
評価項目3	右記に加えて, 最大主応力説, 最大せん断応力説, およびせん断ひずみエネルギー説による強度設計の検討ができる。		材料の破損 (降伏) の判別, 軸対称問題に関して簡単な問題の計算ができる。		材料の破損 (降伏) の判別, 軸対称問題に関して簡単な問題の計算ができない。
学科の到達目標項目との関係					
準学士課程 (本科 1 ～ 5 年) 学習教育目標 (2) JABEE基準 (d-1) JABEE基準 (d-2a) システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 B-2 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1					
教育方法等					
概要	以下の内容を機械設計開発や生産技術において発揮, 状況に応じて応用できる素養を修得する。 Ⅰ. 長柱および短柱の座屈 Ⅱ. 応力状態, 組合せ応力とひずみ Ⅲ. モールの応力円の作図法, 種々の組み合わせ応力問題 Ⅳ. 材料の破損 (降伏) の判別, 軸対称問題				
授業の進め方・方法	教科書に示された記述の行間や数式の展開について解説を受け, 理解するパッシブな授業形式とする。適宜, 演習問題を解くことで理解度を確認する。授業時間外に取り組む課題として教科書等の練習問題を解く。第14週に練習問題解答レポートとして提出を求める。中間試験は行わず期末試験のみ行う。期末試験は自筆ノート, 教科書, 配布プリントの持込みを認める。				
注意点	関連科目 材料学, 材料力学, 設計工学, 設計工学演習, 機械工学実験 学習指針 材料力学で学んだ内容を活用するので適宜復習しながら知識の定着を図る。時間外に取り組む課題については同僚と協力して理解に取り組む。それでもわからない問題はオフィスアワーを利用されたい。 自己学習 毎回の講義ごとに練習問題の解答に取り組む。				
学修単位の履修上の注意					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	変形の安定と不安定	柱の座屈の概要, 安定と不安定の定義, 座屈荷重と変形モードについて説明できる。	
		2週	Eulerの座屈応力	Eulerの座屈公式の導出過程を説明できる。	
		3週	Eulerの座屈応力	種々の支持方法による長柱の座屈問題の計算ができる。	
		4週	短柱の座屈	短柱の座屈に関する種々の実験公式を理解し, 座屈応力を計算できる。	
		5週	座屈曲線	座屈曲線の作図ができる。	
		6週	組合せ応力とひずみ	三次元の応力状態とひずみの表記を説明できる。また平面問題について応力の座標変換について説明できる。	
		7週	主応力・主せん断応力	主応力・主せん断応力 (最大せん断応力) の意味を理解し, 平面応力状態におけるモールの応力円を作図できる。	
		8週	フックの法則の一般化	三次元応力状態とひずみの関係 (弾性構成式) について説明できる。	
	4thQ	9週	平面応力, 平面ひずみ	二次元的な応力とひずみの簡単な計算ができる。	
		10週	材料破損の条件	降伏条件の導出過程を理解し, 簡単な問題の降伏の判別が計算できる。モーメントと軸力が同時に作用する丸棒軸について降伏条件に基づいた簡単な設計問題が計算できる。	
		11週	塑性変形挙動とその力学	塑性加工法の特徴と分類, 塑性力学の基本概念が説明できる。	

		12週	軸対象問題	円筒，球座標系について説明でき，薄肉・厚肉円筒および球殻に生じる応力を計算できる．
		13週	薄肉球容器の限界圧力（塑性力学）	材料の変形抵抗曲線によって破断までの塑性変形量が異なることを説明できる．
		14週	平面ひずみおよび軸対象問題（塑性力学）	ブロックの平面ひずみ圧縮変形，線引き加工の加工力を初等解法により解くことができる．＊練習問題解答レポート提出日
		15週	期末試験	本科目の内容の知識を活用する計算ができる．
		16週	試験返却・解答	理解が不十分な事項を認識し，正しく理解できる．

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	後1,後2,後3,後4,後5,後11,後12,後13,後14
				応力とひずみを説明できる。	4	後6,後7
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	後8,後9
				許容応力と安全率を説明できる。	4	後3,後4,後10
				多軸応力の意味を説明できる。	4	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				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	後6,後7,後8,後9
			工作	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10
				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10
				塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	4	後9,後10,後11,後13,後14
				降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。	4	後11,後13,後14
				平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	後1,後13,後14
				軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	後13,後14

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	10	0	10
専門的能力	60	30	90
分野横断的能力	0	0	0