

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	機械設計工学	
科目基礎情報							
科目番号		0094		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		配布プリント					
担当教員		谷口 幸典					
到達目標							
1. 金属材料の降伏に関する基本的な計算ができる。 2. 初等解法を用いた基本的な塑性加工問題を計算できる。 3. 座屈に関する基本的な計算ができる。 4. 軸と軸継手, および内外圧を受ける円筒に関する簡単な設計ができるとともに, 応力集中に関する基本概念を説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1		弾性構成式および降伏条件式を用いた計算ができる。		弾性構成式および降伏条件式について説明できる。		弾性構成式および降伏条件式について説明できない。	
評価項目2		初等解法を用いて平面ひずみおよび軸対称塑性変形に関する問題を計算できる。		初等解法について説明できる。		初等解法について説明できない。	
評価項目3		右記に加えて, 塑性座屈に関する実験公式を用いて簡単な計算ができる。		オイラーの式を用いて座屈に関する計算ができる。		座屈に関する計算ができない。	
評価項目4		右記に加えて, 応力集中に関する基本概念を説明できる。		軸と軸継手, および内外圧を受ける円筒の設計ができる。		軸と軸継手, および内外圧を受ける円筒の設計ができない。	
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		材料強度計算に関する基本知識として弾塑性力学の基本について説明するとともに, 柱, 軸, 円筒などの基本要素形状の強度や変形の計算方法について学ぶ。また, 機械部品の破損発生に深く関わる応力集中の基本知識について説明する。学ぶ事項を通じて, 設計ミスが機械や構造物の破壊に直結することを実感し, 設計製作作業に責任をもって取り組む素養を身につける。					
授業の進め方・方法		配布資料を用いて講義し, 演習問題を出題し, その解法について解説する。					
注意点		関連科目 物理 (力学), 材料学など, 固体の力学が関連する科目 学習指針 講義内容はこれまでに学んだ設計製図や材料力学の知識に基づくため, 自己学習としてそれら知識の復習を行うこと。 事前学習 あらかじめ授業計画に記載されている事項について配布資料もしくは指示された既存教科書の事項を読み, 理解できる ところ、理解できないところを明らかにしておく 事後展開学習 授業中に解説された演習問題や、適宜配布される演習課題を解いて提出する。					
学修単位の履修上の注意							
自学自習内容の評価として、上記事後展開学習を基本とした演習課題を定期試験前に配布するので、提出期限までに必ず提出すること。							
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		
後期	3rdQ	1週	弾塑性力学の基本(1)		応力とひずみの定義を説明でき, 弾性構成式を用いて簡単な計算ができる。		
		2週	弾塑性力学の基本(2)		真応力, 真ひずみ, 体積一定則, および変形抵抗曲線が説明できる。		
		3週	弾塑性力学の基本(3)		相当応力および降伏条件式が説明でき, 金属材料の降伏に関する計算ができる。		
		4週	初等解法		初等解法を用いて平面ひずみおよび軸対称塑性変形に関する問題を計算できる。		
		5週	長柱の座屈		オイラーの式を用いて座屈に関する計算ができる。		
		6週	短柱の座屈		塑性座屈に関する実験公式を用いて簡単な計算ができる。		
		7週	前期中間試験		試験問題に対して, 正しい解答を記述できる。		
		8週	試験返却・解答		理解が不十分な項目を確認・理解できる。		
	4thQ	9週	軸の設計		機械要素としての軸の強度と変形について説明でき, 軸の設計ができる。		
		10週	締結要素		キーの種類について説明でき, キーの強度を計算できる。また, 軸継手の種類と用途について説明でき, 伝達トルクに基づいた設計ができる。		
		11週	円筒および中空球		内外圧が作用する薄肉円筒および中空球の設計ができる。		
		12週	厚肉円筒		内外圧が作用する厚肉円筒の設計ができる。		

		13週	応力集中係数	応力集中について説明でき、円孔を有する平板に生ずる最大応力を計算できる。
		14週	応力拡大係数	応力拡大係数について説明でき、開口型き裂近傍の応力状態について理解できる。
		15週	前期末試験	試験問題に対して、正しい解答を記述できる。
		16週	試験返却・解答	理解が不十分な項目を確認・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	機械設計	許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	4	後6,後9,後11,後12,後13,後14
				標準規格を機械設計に適用できる。	4	後9,後10
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	後9
				キーの強度を計算できる。	4	後10
		力学	力学	許容応力と安全率を説明できる。	4	
				多軸応力の意味を説明できる。	4	
				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	
		工作	工作	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1,後2,後3

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0