

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	設計工学
科目基礎情報					
科目番号	0058		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		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	「機械設計法」、森北出版、塚田忠夫ほか3名著，授業用配布資料				
担当教員	寺田 耕輔				
到達目標					
1. 機械設計の基本を説明できる。材料の機械的性質、部材の破壊の原因等を説明できる。許容応力と安全率を説明できる。 2. 幾何公差と表面性状の重要性を説明できる。ねじによる締結のメカニズムを説明できる。軸、軸継手、軸受の種類と特徴を説明できる。軸、軸継手、軸受に関し用途に応じて適正な仕様を設定できる。 3. 各種伝動方法（歯車、ベルト、チェーン）の特徴を説明できる。伝動に関わる諸量を計算できる。摩擦ブレーキの動作原理を説明できる。 4. 機構要素（リンク、カム）の運動の特徴を説明できる。ばねの使用にあたってばね定数やねじり応力を計算できる。管、管継手、弁の種類と特徴を理解し用途に応じて適正な仕様を設定できる。					
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	機械設計の基本を説明できる。 材料の機械的性質、部材の破壊の原因等を説明できる。 許容応力と安全率を説明できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか2項目について説明できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか1項目以下について説明できる。
評価項目2	幾何公差と表面性状の重要性を説明できる。 ねじによる締結のメカニズムを説明できる。 軸、軸継手、軸受の種類と特徴を説明できる。 軸、軸継手、軸受に関し用途に応じて適正な仕様を設定できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか3項目について説明できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか2項目以下について説明できる。
評価項目3	各種伝動方法（歯車、ベルト、チェーン）の特徴を説明できる。 伝動に関わる諸量を計算できる。 摩擦ブレーキの動作原理を説明できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか2項目について説明できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか1項目以下について説明できる。
評価項目4	機構要素（リンク、カム）の運動の特徴を説明できる。 ばねの使用にあたってばね定数やねじり応力を計算できる。 管、管継手、弁の種類と特徴を理解し用途に応じて適正な仕様を設定できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか2項目について説明できる。		理想的な到達レベルの目安（優）の内、 いずれか1項目以下について説明できる。
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	機械設計では、安全性、強度、精度、材料、加工、寿命、コストなど多くの事項を検討しなければならない。本講義では、これらの事項に関わる基礎知識を学び、各種機械要素および機械部品を具体例に挙げて力学的見地からその詳細を説明する。				
授業の進め方・方法	機械要素の名称や用途などは、既に学習済として、力学的観点から各要素に含まれる詳細なメカニズムを説明する。あわせて、基本的な機械部品の動作原理などを解説する。				
注意点	過去に学習した内容と重複する部分もあるが、授業で学んだことをもとに理解をさらに深めることが大切である。設計に必要な知識であると認識し、基本原理およびメカニズムについては、深く理解するように心がけること。				
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	
前期	1stQ	1週	機械設計の基本(1)	機械の定義，機械設計の手順，設計支援技術などを説明できる。	
		2週	機械設計の基本(2)	機械の寿命，使用年数，コスト，経済分析法などを説明できる。	
		3週	材料の機械的性質	応力-ひずみ曲線により機械的性質を説明できる。	
		4週	部材の破壊の原因	部材の破壊の原因を説明できる。	
		5週	強度計算	許容応力と安全率を説明できる。	
		6週	機械の精度	寸法公差とはめあいを説明できる。	
		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	試験結果を確認し，解説により理解不十分な箇所を充足できる。	
	2ndQ	9週	幾何公差と表面性状	幾何公差および表面性状の意味を理解し図示できる。	
		10週	ねじの基本	ねじの種類を分類し，その用途を説明できる。	
		11週	ねじの力学	ねじの締め付けメカニズムを説明できる。	
		12週	軸の種類と設計	軸の種類と特徴を理解し仕様を設定できる。	
		13週	軸継手の種類と設計	軸継手の種類と特徴を理解し仕様を設定できる。	
		14週	軸受の種類と設計	軸受の種類と特徴を理解し仕様を設定できる。	
		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	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足できる。
後期	3rdQ	1週	歯車伝動	歯車の種類、特徴を理解しモジュール、歯数、ピッチ、速度比などの仕様を設定できる。
		2週	歯車の強度	歯車の曲げ強度、歯面の強さを計算して歯車の設計ができる。
		3週	ベルト伝動	ベルト伝動で生じるベルトの張力を計算できる。
		4週	チェーン伝動	チェーン伝動における動力を計算できる。
		5週	クラッチ	クラッチの種類、特徴を理解し動力伝達のための仕様を設定できる。
		6週	摩擦ブレーキ	摩擦ブレーキの種類、特徴を理解し力学計算から仕様を設定できる。
		7週	後期中間試験	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	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足できる。
	4thQ	9週	リンク機構	平面リンク機構の動作挙動を説明できる。
		10週	カム機構	カムの種類、機構を理解しカム線図を描くことができる。
		11週	コイルばね	コイルばねのねじり応力を計算できる。
		12週	ねじりコイルばね	ねじりコイルばねのばね定数を計算できる。
		13週	管・管継手	管・管継手の種類と特徴を理解し用途に応じて適正な仕様を設定できる。
		14週	弁の種類	弁の種類と特徴を理解し用途に応じて適正な仕様を設定できる。
		15週	学年末試験	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	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足できる。

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	標準規格の意義を説明できる。	4	
				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	
				標準規格を機械設計に適用できる。	4	
				ねじ、ボルト・ナットの種類、特徴、用途、規格を理解し、適用できる。	4	
				ボルト・ナット結合における締め付けトルクを計算できる。	4	
				ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。	4	
				軸の種類と用途を理解し、適用できる。	4	
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	
				キーの強度を計算できる。	4	
				軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。	4	
				滑り軸受の構造と種類を説明できる。	4	
				転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	4	
				歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。	4	
				すべり率、歯の切下げ、かみあい率を説明できる。	4	
				標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる。	4	
				標準平歯車について、歯の曲げ強さおよび歯面強さを計算できる。	4	
				歯車列の速度伝達比を計算できる。	4	
				リンク装置の機構を理解し、その運動を説明できる。	4	
				代表的なリンク装置の、変位、速度、加速度を求めることができる。	4	
				カム装置の機構を理解し、その運動を説明できる。	4	
				主な基礎曲線のカム線図を求めることができる。	4	
			力学	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	3	
				応力とひずみを説明できる。	3	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	
				許容応力と安全率を説明できる。	3	
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	3	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	3	
				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。	3	
				丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	3	
				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。	3	
				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。	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。	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。	2	

				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。	2	
				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。	2	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	2	
評価割合						
	試験	発表	相互評価	態度	小テスト	その他
総合評価割合	70	0	0	0	30	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0