

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	機械設計
科目基礎情報						
科目番号	0054		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	生産デザイン工学科 (知能ロボットシステムコース)		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	4		
教科書/教材	「機械設計法 (第3版)」 塚田忠夫、吉村靖夫、黒崎茂、柳下福蔵 (森北出版)					
担当教員	寺井 久宣					
到達目標						
1. 機械材料、材料力学、工業力学、機械力学などの知識を活用して、機械要素を合理的かつ安全に設計できる。 2. 機械および機械要素の定義、機械設計の概念や手順を説明できる。 3. 部品の寸法や形状精度、公差、はめあいなどの設計仕様を決定できる。 4. ねじ、軸、キー、軸継手の強度や剛性に関する計算ができる。 5. 軸受の種類や特徴の説明、転がり軸受の寿命およびクラッチ、ブレーキの能力を計算ができる。						
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		機械設計の基礎、材料の強度・剛性、精度の原理を理解し、計算できる。	機械設計の基礎、材料の強度・剛性、精度について授業で教えた内容をもとに計算できる。	機械設計の基礎、材料の強度・剛性、精度の原理を理解できず、計算できない。		
評価項目2		軸受、歯車、ベルトとチェーンの原理を理解し、計算できる。	軸受、歯車、ベルトとチェーンについて授業で教えた内容をもとに計算できる。	軸受、歯車、ベルトとチェーンの原理を理解できず、計算できない。		
評価項目3		リンクとカム、クラッチとブレーキ、ばねの原理を理解し、計算できる。	リンクとカム、クラッチとブレーキ、ばねについて授業で教えた内容をもとに計算できる。	リンクとカム、クラッチとブレーキ、ばねの原理を理解できず、計算できない。		
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程の教育目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。						
教育方法等						
概要	本授業では、機械設計を進めていく上で最も基本的であり、不可欠である機械要素設計を学ぶことを目的とする。機械および機械システムの構成要素の理解を第一として、それらを構築する際に必要な設計手法、強度や剛性の計算に必要な数式による評価法を身に付ける。単なる計算式の暗記ではなく、関連する資料やデータベースを有効に活用できるようにする。この科目は、企業で工作機械や製鉄機械の開発を担当していた教員が、その経験を活かし、歯車や軸受などの各種機械要素の実践的な使用方法や設計開発の実例を紹介しながら、機械設計に関する基礎を講義形式で授業するものである。					
授業の進め方・方法	教科書に基づいた授業を基本とする。概要や補足事項を主に板書で説明する。身近なトピックスを取り上げたり、教員の実践経験の例を基に実物や図表を参照したりして理解を補い、関心を持てるようにする。計算式の活用については演習を行い、小テストやレポートで理解の進捗度をはかる。					
注意点	固体力学の基礎的な知識を前提とする。授業内容の習熟のために予習をしておくことが望ましい。また、授業で演習を行うので、電卓を持参すること。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 機械設計の基礎 機械・機械要素、機械設計などに関する基本的な概念	機械設計の基礎について説明でき、計算できる。		
		2週	1. 機械設計の基礎 機械・機械要素、機械設計などに関する基本的な概念	機械設計の基礎について説明でき、計算できる。		
		3週	2. 材料の強度・剛性 機械構造物に加わる力、応力・歪み・変形、強度・剛性	材料の強度・剛性について説明でき、計算できる。		
		4週	2. 材料の強度・剛性 機械構造物に加わる力、応力・歪み・変形、強度・剛性	材料の強度・剛性について説明でき、計算できる。		
		5週	3. 精度 寸法や形状の精度、公差・はめあい・仕上げ	精度について説明できる。		
		6週	4. ねじ・軸・キー・軸継手 ねじ・軸・キー・軸継手の種類や使用方法、伝達可能な力やトルク	ねじ・軸・キー・軸継手について説明でき、計算できる。		
		7週	4. ねじ・軸・キー・軸継手 ねじ・軸・キー・軸継手の種類や使用方法、伝達可能な力やトルク	ねじ・軸・キー・軸継手について説明でき、計算できる。		
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	5. 軸受 軸受の種類と特徴、選定や使用方法、寿命計算	軸受について説明でき、選定や寿命を計算できる。		
		10週	5. 軸受 軸受の種類と特徴、選定や使用方法、寿命計算	軸受について説明でき、選定や寿命を計算できる。		
		11週	6. 歯車 歯車伝動の種類と特徴、強度計算、用途	歯車について説明でき、強度などを計算できる。		
		12週	6. 歯車 歯車伝動の種類と特徴、強度計算、用途	歯車について説明でき、強度などを計算できる。		
		13週	7. 演習 歯車と軸、軸受からなる系についての演習	歯車と軸、軸受からなる演習を回答できる。		

		14週	8. ベルトとチェーン 伝動の特徴と原理、種類と使用方法	ベルトとチェーンについて説明でき、簡単な計算ができる。
		15週	9. リンクとカム・クラッチとブレーキ・ばね 各要素の種類と特徴、計算方法	リンクとカム・クラッチとブレーキ・ばねについて説明でき、簡単な計算ができる。
		16週	定期試験	

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。	3	
				許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	3	
				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。	3	
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	3	
				キーの強度を計算できる。	3	
				軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。	3	
				滑り軸受の構造と種類を説明できる。	3	
				転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	3	
				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。	3	
				歯車列の速度伝達比を計算できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習問題およびポート等	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	10	40
専門的能力	40	0	0	0	0	20	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0