阿南工業高等専門学校	開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	機械要素設計

科目基礎情報

科目番号	1213B01	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: 1
開設学科	機械コース	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	機械要素設計(日本理工出版会)/機械要素設計(実教出版)		
担当教員	奥本 良博		

到達目標

１．動力と回転速度から回転軸の伝達トルクを計算できる。また、軸の曲げ応力、ねじり応力が計算できる。
２．ねじに加わるトルクとねじサイズから、ねじの軸力が計算できる。
３．軸受の寿命計算ができる。
４．コイルばねの諸元を求める設計計算ができる。

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	最低限の到達レベルの目安(可)
到達目標1	必要動力から軸に加わるトルクを計算し、ねじり応力を計算できる。また、曲げ応力を計算できる。	動力と回転速度から回転軸の伝達トルクを計算できる。また、軸の曲げ応力、ねじり応力が計算できる。	例題と同様の状況下において、動力と回転速度から回転軸の伝達トルクを計算できる。また、軸の曲げ応力、ねじり応力が計算できる。
到達目標2	ねじの軸力を得るための必要トルクの計算とねじに作用する引張応力を計算できる。	ねじに加わるトルクとねじサイズから、ねじの軸力が計算できる。	例題と同様の状況下において、ねじに加わるトルクとねじサイズから、ねじの軸力が計算できる。
到達目標3	基本動定格荷重、必要軸受寿命と適用軸径から軸受の選定ができる。	ラジアル荷重とアキシャル荷重が同時に作用する軸受の寿命計算ができる。	ラジアル荷重が作用する軸受の寿命計算ができる。
到達目標4	ばねの諸元計算に有効なグラフを活用して、ばねの諸元を効率的に計算することができる。	コイルばねの基本的な設計ができる。	例題と同様の状況下において、コイルばねの設計ができる。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 D-1

教育方法等

概要	機械製品を構成するためには、設計者が設計する部品に加え、軸、ねじ、歯車、ばねなど多種多様な機械要素の利用が必要不可欠である。したがって、機械要素なくして機械製品の設計、製作、組立は実施できない。
授業の進め方・方法	本講義では機械要素の利用を考えた設計を行う上で基礎となる軸、ねじ、軸受け、ばねおよび管に作用する力と応力の計算や、軸受寿命の計算を学ぶ。そして、各種機械要素の設計計算を適切に行うことができる能力を備えることを目的とする。授業で 【授業時間30時間】
注意点	各回、機械要素に対しての講義を終えた時点で、設計計算演習を実施する。日頃からしっかり予習、復習をすること。

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	動力とトルク、トルク計算	動力とトルクの関係が説明でき、動力と回転数とトルクの関係式を用いて必要な数値が計算できる。
		2週	曲げを受ける軸	曲げ応力と断面係数、モーメントの関係が説明できる。 曲げ応力が計算できる。
		3週	ねじりを受ける軸	ねじり応力と極断面係数、トルクの関係が説明できる。 ねじりを受ける軸の直径を設計できる。
		4週	曲げとねじりを同時に受ける軸	相当ねじりモーメントと相当曲げモーメントの関係を説明でき、曲げとねじりが同時に作用する軸の設計ができる。
		5週	軸の剛性	ねじり角度と軸長さ、直径、トルクの関係を説明できる。 ねじり応力とねじり角度の計算ができる。
		6週	ねじの軸力	ねじの種類と特徴を説明できる。 ねじに加わるトルクと軸力から必要なねじを設計できる。
		7週	ねじにかかる力	せん断力のかかるねじの設計ができる。 軸力の作用するねじの長さを設計できる。 リード角と締付けトルクの関係を説明でき、必要な締付けトルクを計算できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	転がり軸受け１	軸受けの種類と特徴を説明できる。 軸受けの呼び番号の意味を説明できる。 転がり軸受けの寿命を計算できる。
		10週	転がり軸受け２	ラジアル荷重とアキシャル荷重が同時に作用する軸受けの寿命を計算できる。
		11週	ばね要素１	ばねの種類と特徴を説明できる。 コイルばねの応力と寸法諸量の関係を説明でき、諸元を計算できる。

		12週	ばね要素２	重ね板ばねの設計ができる。
		13週	ばね要素３	トーションバーの設計ができる。
		14週	管・バルブ・シール	配管の種類と特徴を説明できる。 使用圧力から配管の設計ができる。
		15週	総合演習	これまでに修得した要素設計法を用いて、様々な機械要素を組み合わせた設計ができる。
		16週	答案返却	

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	後6
				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	後6
				ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。	4	後7
				軸の種類と用途を理解し、適用できる。	4	後1
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	後1,後2,後3,後4,後5
				キーの強度を計算できる。	4	後5
				軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。	4	後5
				滑り軸受の構造と種類を説明できる。	4	後9
				転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	4	後9,後10
				標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる。	4	後15
				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	後15
			力学	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	後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	後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	後5

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	70	20	0	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	20	0	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0