

舞鶴工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)		授業科目	振動工学Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0031		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	電子制御工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	添田、徳丸、中溝、岩井、振動工学の基礎、日新出版					
担当教員	金森 満					
到達目標						
① すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。 ② 摩擦力による減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 ③ 位置エネルギーと運動エネルギーを計算でき、エネルギーにより、振動の近似解を求めることができる。 ④ 多自由度系の自由振動の運動方程式を求めることができる。 ⑤ 2自由度系の固有角振動数および振動モードを求めることができる。 ⑥ 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 ⑦ 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。						
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	すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。		すべり摩擦の意味、及び、摩擦力と摩擦係数の関係を理解できる。		すべり摩擦の意味、及び、摩擦力と摩擦係数の関係を理解できない。	
評価項目2	摩擦力による減衰系の自由振動を説明できる。		摩擦力による減衰系の自由振動を理解できる。		摩擦力による減衰系の自由振動を理解できない。	
評価項目3	位置エネルギーと運動エネルギーより、振動の近似解を求めることができる。		位置エネルギーと運動エネルギーより、系の固有角振動数を求めることができる。		エネルギーにより、系の固有角振動数を求めることができない。	
評価項目4	2自由度系の自由振動を説明できる。		2自由度系の自由振動を理解できる。		2自由度系の自由振動を理解できない。	
評価項目5	調和外力及び調和変位による減衰系の強制振動を説明できる。		調和外力及び調和変位による減衰系の強制振動を理解できる。		調和外力及び調和変位による減衰系の強制振動を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
(A)						
教育方法等						
概要	【授業目的】 1 多自由度系の固有角振動数及び固有モードを解析する能力を育成する。 2 柔構造の設計及び振動絶縁設計を理解し、実際のシステムに応用する能力を育成する。 【Course Objectives】 This course will focus on: 1 training of the faculty for analysis concerning the natural frequency and the natural mode of multi-degree of freedom systems, 2 training of the faculty for application of flexible structure design methods and vibration isolation methods to practical systems.					
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を進めていく。主に黒板を使用して内容を詳しく説明する。重要な内容について適宜学生に質問する。内容によっては、図やスライドを用いて視覚的に説明する。講義内容の理解を深めるため、適宜演習問題やレポート課題を与える。Moodle に講義ノート、演習問題、演習問題の解答をアップロードしておく。					
注意点	授業には電卓を持参すること。Moodle の資料を予習復習に活用すること。課題やレポートの提出は期日を守ること。授業中はノートを取り、積極的に質問すること。 【成績の評価方法・評価基準】 定期試験の成績(70%)および日頃の学習成果（授業中の演習問題及びレポート）(30%)を総合的に判断し、到達目標の到達度を評価する。到達目標の60%以上の到達度をもって合格（C以上）とする。 【学生へのメッセージ】 振動工学はメカトロニクス制御系の学生にとって最も重要な基礎科目の一つであって、力学系の必修科目として開講されている。振動を抑制するには、減衰装置であるダンパを用いたり、振動絶縁に基づく設計をしたり、振動を制御する方法などが実用化されている。本講義では、諸君が将来振動の問題に直面したとき、それから逃げないで自ら研究し、解決の糸口を見出すことができるよう基礎的な内容を準備したつもりである。しっかり修得してほしい。 振動の問題では、人間の直感が当てにならないことがよくある。例えば、振動を小さくするためには、堅いばねで支持すればよいと思いがちであるが、わざと柔らかいばねで支持することにより、振動をシャットアウトすることができる。これは、柔構造の振動絶縁設計として知られており、様々な場面で応用されている。これらは解析的に考察して初めて納得できる現象であり、大変興味深い。興味と意欲をもって学習に取り組んでほしい。 研究室 A棟3階（A-322） 内線電話 8955 e-mail: kanamori@maizuru-ct.ac.jp					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	シラバス内容の説明、摩擦力による減衰系の自由振動	① すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。② 摩擦力による減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。		
		2週	エネルギー法	③ 位置エネルギーと運動エネルギーを計算でき、エネルギーにより、振動の近似解を求めることができる。		
		3週	エネルギー法の応用	③ 位置エネルギーと運動エネルギーを計算でき、エネルギーにより、振動の近似解を求めることができる。		
		4週	多自由度系の自由振動、運動方程式	④ 多自由度系の自由振動の運動方程式を求めることができる。		
		5週	2自由度系の振動数方程式と固有角振動数	⑤ 2自由度系の固有角振動数および振動モードを求めることができる。		
		6週	2自由度系の固有モードと自由振動の解析	⑤ 2自由度系の固有角振動数および振動モードを求めることができる。		

		7週	1 自由度系の強制振動	⑥ 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	答案の返却と試験問題の解説	
		10週	減衰のある 1 自由度系の強制振動	⑥ 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。
		11週	変位倍率、共振角振動数と共振ピーク	⑥ 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。
		12週	変位による強制振動	⑦ 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。
		13週	変位による強制振動と振動絶縁	⑦ 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。
		14週	力の伝達率と振動絶縁	⑦ 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。
		15週	復習と演習	
		16週	期末試験	

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	力学	位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
				調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
				調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0