

福島工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	機械力学Ⅱ
------------	------	-----------------	------	-------

科目基礎情報				
科目番号	0152	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義・演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	機械工学科 (R2年度開講分まで)	対象学年	5	
開設期	前期	週時間数	1	
教科書/教材	振動工学入門, 山田伸志, パワー社			
担当教員	小出 瑞康			

**到達目標**

① 1自由度振動系に周期的な変位が作用する場合の振動現象を理解する  
 ② 基本的な入力に対する1自由度減衰振動系の過渡応答を求められるようになる  
 ③ 多自由度自由振動の運動方程式をたてられるようになり, 多自由度の振動現象を理解する  
 ④ 多自由度強制振動の運動方程式をたてられるようになり, 多自由度の振動現象を理解する

ループリック				
	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)	未到達レベルの目安
1自由度振動系に周期的な変位が作用する場合の振動現象を理解する	方程式の解, 振幅倍率から物体がどのように振動するかを理解し, 共振現象, 力による強制振動との違いについて説明できる	1自由度振動系に周期的な外力が作用するときの運動方程式を解析し, 振幅倍率を求められる	1自由度振動系に周期的な変位が作用するときの運動方程式を導くことができる	1自由度振動系に周期的な変位が作用するときの運動方程式を導くことができない
基本的な入力に対する1自由度減衰振動系の過渡応答を求められるようになる	ラプラス変換, 逆変換を使ってインパルス入力, ステップ入力に対する減衰系の振動解析ができる	ラプラス変換, 逆変換を使ってインパルス入力, ステップ入力に対する非減衰系の振動解析ができる	過渡応答について理解する。変換表を用いてラプラス変換, 逆変換ができる	過渡応答がわからない。ラプラス変換, 逆変換ができない
多自由度自由振動の運動方程式をたてられるようになり, 多自由度の振動現象を理解する	多自由度非減衰系の自由振動について, 振幅比を用いて振動モードを説明することができる	多自由度非減衰系の自由振動について解析を行い, 固有振動数, 振幅比を求めることができる	多自由度非減衰系の運動方程式を導出できる	多自由度非減衰系の運動方程式を導出できない
多自由度強制振動の運動方程式をたてられるようになり, 多自由度の振動現象を理解する	多自由度非減衰系の強制振動の共振について説明することができる	多自由度非減衰系の強制振動について解析を行い, 固有振動数, 振幅を求めることができる	多自由度非減衰系の運動方程式を導出できる	多自由度非減衰系の運動方程式を導出できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等	
概要	機械振動のより高度な現象をモデル化し, 解析することを学ぶ。
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため, 事前, 事後の学習として, 予習および課題を課す。定期試験として中間試験, 期末試験を実施する。定期試験の成績を80%, 小テストや課題等の総点を20%として総合的に評価し, 60点以上を合格とする。
注意点	機械力学Ⅰの内容をよく理解しておくこと, 再試験を受けるためには, 課題等をすべて提出する必要がある。

授業計画				
	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1 1自由度強制振動①	変位による強制振動のモデルを理解し, 振幅比の式を導出する。力による強制振動との違いを説明できる。	
	2 1自由度強制振動②	振動の伝達率の式を導出する。		
	3 1自由度強制振動③	振動の伝達率を利用する振動測定の原理を説明できる。		
	4 1自由度強制振動④	過渡振動の概要を説明することができる。ラプラス変換を用いて基本的な微分方程式を解くことができる。		
	5 1自由度過渡振動②	ラプラス変換を用いて単位ステップ加振の解析ができる。		
	6 1自由度過渡振動③	ラプラス変換を用いて単位インパルス加振の解析ができる。		
	7 2自由度自由振動①	2自由度振動の概要について説明でき, モデル化と運動方程式の導出ができる。		
	8 2自由度自由振動②	2自由度振動の運動方程式の解法を理解する。		
	2ndQ	9 2自由度自由振動③	2自由度振動の振動の特徴を理解する。2自由度振動の基本的な問題が解けるようになる。	
	10 2自由度強制振動①	2自由度の力による強制振動のモデル化と運動方程式の解法の理解する。		
	11 2自由度強制振動②	2自由度の変位による強制振動モデルを理解する。2自由度強制振動の基本的な問題が解けるようになる。		
	12 多自由度振動①	モデル化と運動方程式の解法		
	13 多自由度振動②	多自由度振動の例		
	14 連続体の振動	弦の振動モデルから波動方程式を導く		
	15 まとめ	学習内容の振り返り		
	16			

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	振動の種類および調和振動を説明できる。	4	
				不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。	4	
				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。	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	
			計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	4	
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	
				国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	4	
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	
				自動制御の定義と種類を説明できる。	4	
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4	
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	4	
				伝達関数を説明できる。	4	
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	
				制御系の定常特性について説明できる。	4	
制御系の周波数特性について説明できる。	4					
安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4					

評価割合

	試験	課題等	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0