

平成27年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	振動工学(Basic Engineering Vibration)		授業コード	C093351
担当教員名	稲富 丈夫		科目ナンバリングコード	-
配当学年	3	開講期	後期	
必修・選択区分	必修(全コース共通)	単位数	2	
履修上の注意または履修条件	運動方程式、微分法、三角関数、複素数を理解しておく必要があります			
受講心得	毎回前半に教科書を使用してその回の主要な内容の解説をし、後半はそれを利用した演習を中心に行います。したがって、教科書、ノート、関数電卓等を忘れずに持参してください。また、余力のある学生には数回の応用問題を出题し、提出者には加点を考慮します。			
教科書	配布テキスト			
参考文献及び指定図書	「機械力学」亙理厚著(共立)、「振動学」日本機械学会著(丸善)、「モード解析」長松昭男著(培風館)			
関連科目	制御工学基礎(3年前期、選択)			

授業の目的	航空機や機械一般、自然界で見られる振動現象は、故障や疲労破壊の原因となりますし、逆に共振現象などを積極的に利用するとエネルギーの有効利用にもつながります。この振動現象を理解し、振動防止/有効利用の基礎知識を習得します。
授業の概要	振動の3要素(振幅、振動数、位相)を理解し、1自由度振動や2自由度系振動、連続体の振動を解説し、最後に実問題について、振動防止方法や有効利用方法について考えます。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
第1週：講義の全内容と進め方/振動概要 講義の全内容と進め方について説明します。 振動の一般的な事項を紹介します。	
第2週：微分方程式の解析で使用する複素数、ラプラス変換 複素数、ラプラス変換の概要について説明します。理解のため演習問題を出します。	(演習問題を課題とする場合がある)
第3週：1自由度系の自由振動 1自由度ばね一質点系の単振動について解説し、演習問題を出します。	(演習問題を課題とする場合がある)
第4週：粘性減衰力が作用する系の自由振動 粘性減衰力により振動する場合と振動しない場合があることを学び、演習問題を解きます。	(演習問題を課題とする場合がある)
第5週：粘性減衰振動系の力による強制振動 周期的外力 $P=P_0 \cos \omega t$ が作用する場合を考える。過渡状態と定常状態があること、振動特性を把握するのに、時間関数でなく周波数特性を見ることを学び、演習問題を解きます。	(演習問題を課題とする場合がある)
第6週：強制振動におけるエネルギー 振動の1サイクルに外力が成す仕事と粘性で失われる仕事を比較することで、定常状態の振幅が求まることを学び、演習問題を解きます。	(演習問題を課題とする場合がある)
第7週：粘性減衰振動系の変位による強制振動 周期的強制変位 $x_1=a \cos \omega t$ が支持部に作用する場合の振動特性、防振理論について学び、演習問題を解きます。	(演習問題を課題とする場合がある)
第8週：一般力による強制振動 周期的一般外力、周期的でない一般外力、単位ステップ関数、単位インパルス関数の応答について学び、又、数値解析である逐次近似法について学び、演習問題を解きます。	(演習問題を課題とする場合がある)
第9週：フーリエ解析、フーリエ変換 フーリエ解析からフーリエ変換までの考え方を学び、時間関数を周波数領域に変換する観念を学びます。演習問題を出します。	(演習問題を課題とする場合がある)
第10週：多自由度系の振動/ラグランジュの運動方程式	

運動方程式を導くのに有効なラグランジュの運動方程式の算出方法を学び、演習問題を解きます。		(演習問題を課題とする場合がある)
第11週：多自由度系の自由振動、強制振動 2自由度系の自由振動、強制振動について学び、演習問題を解きます。		(演習問題を課題とする場合がある)
第12週：モード解析 多自由度系の振動を理解するのに有益なモード解析について解説します、演習問題を出します。		(演習問題を課題とする場合がある)
第13週：連続体の振動(棒の縦振動) 典型的な連続体としての棒の縦振動について解説します。 連続体の解析に有効な有限要素法について簡単に解説し、演習問題を出します。		(演習問題を課題とする場合がある)
第14週：連続体の振動(はりの曲げ振動) 連続体としてのはりの曲げ振動について学び、演習問題を解きます。		(演習問題を課題とする場合がある)
第15週：フラッタ 航空機の振動解析の代表として、フラッタについて解説します。演習問題を出します。		(演習問題を課題とする場合がある)
第16週：期末試験		
授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」
	(2)複数担当の場合の方式	
	(3)アクティブ・ラーニング	「アクティブ・ラーニング科目」
地域志向科目		
備考		

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【関心・意欲・態度】	振動工学がどのように実際の機器に利用されているかに興味を持つようになる。
【知識・理解】	振動理論の基礎を理解し、振動現象を理論的に把握できる。
【技能・表現・コミュニケーション】	疲労破壊などの問題解決を振動工学的見地から議論できる。
【思考・判断・創造】	構造体の耐振動性能向上にどのような手段が有効か考えることができる。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等(テスト)	レポート・作品等(提出物)	発表・その他(無形成果)	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。			10点	
【知識・理解】 ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。	30点	30点		
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。		10点		
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。	20点			

(「人間力」について)

※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安

成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等 (提出物)	演習問題、レポートは全て採点できる形式のものにする
発表・その他 (無形成果)	講義中の質問、テキストの誤記指摘などに対して、加点する