

津山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	機械力学
科目基礎情報						
科目番号	0087		科目区分		専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科	機械工学科		対象学年		5	
開設期	後期		週時間数		2	
教科書/教材	教科書：青木 繁「機械力学」（コロナ社），参考書：山本敏男「機械力学」（朝倉書店）など					
担当教員	山本 吉範					
到達目標						
学習目的：これまでの静的な力学から，振動などの動的力学を学び，機械の運動を理解する。						
到達目標： 1. 機械力学の基礎を理解できる。 2. 振動に関わる物理現象の数式化を理解できる。 3. 自由振動と強制振動および減衰振動等の振動特性を理解できる。 4. 回転機械の振動のメカニズムと防振について理解できる。						
ルーブリック						
	優		良		可	不可
評価項目1	振動現象とそれに関する用語，理論式について図やグラフを用いて説明できる。		振動現象とそれに関する用語，理論式について概念的に説明できる。		振動現象とそれに関する用語，理論式について説明できる。	振動現象とそれに関する用語，理論式について説明できない。
評価項目2	1 自由度の振動の理論式を導出でき，発生する振動現象と関連させてこれを説明できる。		1 自由度の各振動の理論式を導出でき，説明できる。		1 自由度の各振動の理論式を導出できる。	1 自由度の各振動の理論式を導出できない。
評価項目3	機械の振動現象について図やグラフ，理論式を用いて説明でき，応用問題を解くことができる。		機械の振動現象について概念的に説明でき，基本的な問題を解くことができる。		機械の振動現象について説明でき，基本的な問題を解くことができる。	機械の振動現象について説明できず，基本的な問題を解くことができない。
評価項目 4	回転機械の振動現象や防振について図やグラフ，理論式を用いて説明でき，応用問題を解くことができる。		回転機械の振動現象や防振について概念的に説明でき，基本的な問題を解くことができる。		回転機械の振動現象や防振について説明でき，基本的な問題を解くことができる。	回転機械の振動現象や防振について説明できず，基本的な問題を解くことができない。
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	一般・専門の別：専門 学習の分野：運動と振動 必修・履修・履修選択・選択の別：必修 基礎となる学問分野： 工学／機械工学/機械力学・制御 機械工学科学学習目標との関連： 本科目は機械工学科学学習目標「(2)エネルギーと流れ，材料と構造，運動と振動，設計と生産・管理，情報と計測・制御，機械とシステムに関する専門技術分野の知識を修得し，工学現象の解析や機械の設計・製作に応用できる能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連： 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化」「A-2:「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要： 機械および機械部品の振動は機械強度や騒音公害などの問題を含んでおり，機械設計上重要な課題である。ここでは，機械に関する振動を中心に機械の動力学的問題を扱う。					
授業の進め方・方法	授業の方法： 板書を中心に講義を進める。演習を多く取り入れ，物理現象を数式で表現できる力を養う。微分方程式の解法や，力，速度，加速度，モーメントなどNewton力学の理解を深めるように注意をはらいながら授業を進める。 成績評価方法： 定期試験の結果をそれぞれ同等に評価する（70％）。小テスト・演習・レポート（30％）。総合評価が60点未満の者に対して，再試験を行うことがあり，定期試験と同等に評価する。各試験は筆記用具，電卓のみ持ち込み可能。					
注意点	履修上の注意： 学年の課程修了のため履修が必須である。 履修のアドバイス： 物理現象の方程式化と線形微分方程式の解法が主であり，数学と物理をしっかりと理解しておくことが肝要である。 基礎科目： 基礎線形代数（2年），応用物理Ⅰ（3），工業力学（3），応用数学Ⅱ（4）など 関連科目： 制御工学Ⅱ（5年），振動工学（専2），計算力学（専2），システム制御工学（専2）など 受講上のアドバイス： 本科目で扱うのは回転も含め主に1次元問題であるので，その方程式は線形微分方程式となる。従って，微分方程式の解法が主になるので復習をしておくことが望ましい。また，物理的解釈は工業力学が基礎となるのでこれもしっかり復習しておくことを奨める。課題レポートは提出期限までに必ず提出すること。20分を越える遅刻は1欠課と見なす。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	● ガイダンス（講義概要の説明），力学の基礎，力学モデル，運動方程式		左記項目を理解し，説明できる。	
		2週	● 三角関数，行列，行列式，慣性モーメント，平行軸の定理		左記項目を理解し，説明できる。	
		3週	● 1 自由度系非減衰自由振動（1）		左記振動系の運動方程式および振動解を理解できる。	
		4週	● 1 自由度系非減衰自由振動（2）		単振子および物理振子の振動を理解できる。	
		5週	● 1 自由度系減衰自由振動（1）		過減衰および臨界減衰を理解できる。	
		6週	● 1 自由度系減衰自由振動（2）		減衰振動を理解できる。	

		7週	● 衝撃入力を受ける 1 自由度系	単位インパルスおよび任意の入力を受ける応答を理解できる。
		8週	(後期中間試験)	
	4thQ	9週	● 前期中間試験の答案返却および解答解説, 1 自由度系強制振動 (1)	力入力を受ける系を理解できる。
		10週	● 1 自由度系強制振動 (2)	力入力を受ける系の定常振動および半パワー法を理解できる。
		11週	● 回転体の危険速度, 不釣合いによる励振を受ける振動	回転体の危険速度を理解し, 説明できる。
		12週	● 回転体の釣合わせ	1 面および 2 面釣り合わせを理解できる。
		13週	● 振動絶縁, 基礎絶縁	振動伝達率を理解できる。
		14週	● 減衰のない動吸振器	動吸振器の振舞いを理解できる。
		15週	(前期末試験)	
		16週	●前期末試験の答案返却および解答解説	

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。	3	
				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	

評価割合

	試験	発表	相互評価	自己 評価	課題	小 テスト	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