

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機械力学
科目基礎情報						
科目番号	0114		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	青木繁、機械力学（増補）、コロナ社、2018年					
担当教員	工藤 慈					
到達目標						
（科目コード：11212、英語名：Dynamics of Mechanical Engineering） この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 ①1自由度の自由振動の基礎を理解する。40%、（d1） ②強制振動と共振について理解する。30%、（d1） ③基礎的な振動問題の解き方を身に付ける。30%、（d1）						
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	未到達レベルの目安		
1自由度の自由振動が利用できる。	1自由度の自由振動の基礎を利用できる。	1自由度の自由振動の基礎を理解できる。	1自由度の自由振動の基礎を概ね理解できる。	1自由度の自由振動の基礎を理解できていない。		
強制振動と共振について理解する。	強制振動と共振について問題が解ける。	強制振動と共振について理解している。	強制振動と共振について概ね理解している。	強制振動と共振について理解していない。		
基礎的な振動問題の解き方が分かる。	基礎的な振動問題の応用ができる。	基礎的な振動問題の解き方が身についている。	基礎的な振動問題の解き方が概ね身についている。	基礎的な振動問題の解き方が不安である。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	機械を良く知り、機械設計・技術をマスターするには、機械の運動や振動等を知ることが重要である。本科目では、振動の基本概念および基礎的な振動問題をモデル化し、解く方法について学ぶ。3年の初等力学や4年の物理学Ⅰで学んだ運動方程式や剛体の力学の応用となる科目であるため、関連する内容の数学部分についての十分な予習・復習が重要である。					
授業の進め方・方法	この授業は学修単位科目のため、事前・事後学習として「週ごとの到達目標」欄に示す課題などを実施する。演習問題を多く出題するので、必ず理解し解答できるようになること。					
注意点	4年次までに履修した簡単な微分・積分・微分方程式の解についての知識を用いるので、予習・復習を行うこと。また、3年の初等力学や4年の物理学Ⅰの剛体の運動の復習とその理解が必要である。 次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。 ・まとめ課題（60%）【内訳：前期中間30、前期末30】 ・課題（40%）【内訳：各回課題20、配布課題20】					
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		
前期	1stQ	1週	シラバスについて、概要説明、 数学準備	機械力学の概要と問題を解くための数学的内容の復習 課題内容：教科書P.14,15【1】【5】【6】		
		2週	無減衰1自由度の振動の解 等価質量、ねじり振動	単振動における速度、加速度、力の関係を説明できる。 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。 剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。 課題内容：教科書P.40【1】【2】【3】		
		3週	減衰系・1自由度の自由振動 特性方程式、減衰比による分類、対数減衰率	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。 課題内容：教科書P.40, 41【4】【5】【6】		
		4週	減衰系・1自由度の自由振動 対数減衰率	対数減衰率を計算できる。 課題内容：教科書P.41【7】		
		5週	減衰系・1自由度の自由振動 粘性減衰力とダッシュポット、	ダッシュポットの意味を理解する。 課題内容：教科書P.41【8】【9】		
		6週	インパルス応答、エネルギー法	インパルス応答を理解する。 エネルギー法を理解する。 教科書P.41【10】【11】		
		7週	演習課題	これまでの演習課題の復習		
		8週	まとめ①	講義内容を復習し、問題を解くことができる。 課題内容：配布課題①		
	2ndQ	9週	減衰系・1自由度強制振動 力入力	共振振動に関し理解する。 課題内容：教科書P.55【1】		
		10週	減衰系・1自由度の強制振動 変位入力	変位加振を理解する。 課題内容：教科書P.55【2】		
		11週	2自由度無減衰自由振動（運動方程式と解法）	2自由度の意味を理解できる。 課題内容：教科書P.56【3】【4】 教科書P.14,15【2】【3】【4】		
		12週	2自由度無減衰強制振動（固有振動数と固有モード）	2自由度の強制振動を理解する。 課題内容：教科書P.70【1】【2】		
		13週	2自由度無減衰強制振動（固有振動数と固有モード）	固有振動数と固有モードの意味を理解する。 課題内容：教科書P.70【3】【4】		

		14週	1 自由度無減衰系の強制振動（力入力）演習	1 自由度の強制振動を確実に解ける。 課題内容：教科書P.56 【5】 【6】
		15週	演習課題②	講義内容を復習し、問題を解くことができる。 課題内容：配布課題②
		16週	学期末試験 17週 試験解説と発展授業	

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
基礎的能力	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	3	前1,前2
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	3	前2
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	3	前1,前2
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	3	前1,前2
				物体に作用する力を図示することができる。	3	前1
				慣性の法則について説明できる。	3	前2
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	3	前2
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	前10,前11,前15
				周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	3	前1
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3	前1,前2
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	3	前2
				力のモーメントを求めることができる。	3	前2
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3	前15
			波動	共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	前7
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	4	前6
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	前2,前6
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	前5
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	前2
				振動の種類および調和振動を説明できる。	4	前1
				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	前2
				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	前2,前3
				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	前2
				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	前7

評価割合

	試験	課題		合計
総合評価割合	60	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	100