

香川高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	振動工学
科目基礎情報						
科目番号	220101			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: 2	
開設学科	機械工学科 (2018年度以前入学者)			対象学年	5	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	振動工学入門[改訂版] (山田伸志監修 パワー社刊)					
担当教員	高谷 秀明					
到達目標						
1. 振動工学において、質量、力、運動方程式、バネ定数、S I 単位などを理解している 2. 1 自由度系の自由振動を理解し、その計算ができる 3. 1 自由度系の強制振動を理解し、その計算ができる 4. 1 自由度系の過渡振動を理解し、簡単な計算ができる 5. 2 自由度系の自由振動を理解し、その計算ができる 6. 2 自由度系の強制振動を理解し、その計算ができる 7. 多自由度振動を理解し、その計算ができる 8. 弦および棒の振動を理解し、その計算ができる 9. はりの曲げ振動を理解し、その計算ができる 10. 回転軸の危険速度や振動対策と振動測定を理解し、その計算ができる						
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	振動工学において、質量、力、運動方程式、バネ定数、S I 単位などをよく理解し、説明できる		振動工学において、質量、力、運動方程式、バネ定数、S I 単位などを理解している		振動工学において、質量、力、運動方程式、バネ定数、S I 単位などを理解が不十分	
評価項目 2	1 自由度系の自由振動をよく理解して説明でき、その応用の計算ができる		1 自由度系の自由振動を理解し、その計算ができる		1 自由度系の自由振動の理解が不足し、その計算力が不十分	
評価項目 3	1 自由度系の強制振動をよく理解して説明でき、その応用の計算ができる		1 自由度系の強制振動を理解し、その計算ができる		1 自由度系の強制振動の理解が不足し、その計算力が不十分	
評価項目 4	1 自由度系の過渡振動をよく理解して説明でき、その応用の計算ができる		1 自由度系の過渡振動を理解し、簡単な計算ができる		1 自由度系の過渡振動の理解が不足し、その計算力が不十分	
評価項目 5	2 自由度系の自由振動をよく理解して説明でき、その応用の計算ができる		2 自由度系の自由振動を理解し、その計算ができる		2 自由度系の自由振動の理解が不足し、その計算力が不十分	
評価項目 6	2 自由度系の強制振動をよく理解して説明でき、その応用の計算ができる		2 自由度系の強制振動を理解し、その計算ができる		2 自由度系の強制振動の理解が不足し、その計算力が不十分	
評価項目 7	多自由度振動をよく理解して説明でき、その応用の計算ができる		多自由度振動を理解し、その計算ができる		多自由度振動の理解が不足し、その計算力が不十分	
評価項目 8	弦および棒の振動をよく理解して説明でき、その応用の計算ができる		弦および棒の振動を理解し、その計算ができる		弦および棒の振動の理解が不足し、その計算力が不十分	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 B-2						
教育方法等						
概要	教科書に沿って授業を進める。基礎的事項の解説をした後、練習問題を解き理解を定着させる主として、バネ質点系及び連続体の自由振動、強制振動の概念と基礎的事項を理解し、それらに関連する計算能力と応用能力を養う。調和振動、調和分析の概念を理解している。					
授業の進め方・方法	評価方法 定期試験を70%、演習レポートへの取り組みを30%として評価する。 学習項目ごとの全体評価への重みは、1と2(1)、2(2)~4、5~7、8~11について、それぞれ25%とする。					
注意点	履修要件 特になし 関連科目 微分積分(2年)→工業物理Ⅰ(3年)→工業物理Ⅱ(4年)→振動工学→振動工学特論(AS1) 教材 教科書: 振動工学入門[改訂版] (山田伸志監修 パワー社刊) プリント					
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	ガイダンス、振動工学の基礎・事例など	基礎となる力学を理解している		
		2週	1 自由度系の振動、運動方程式の解法	1 自由度振動系のモデルと運動方程式を理解している		
		3週	1 自由度系の振動、ねじり振動系、変速を含む振動系	各種の1 自由度振動系を理解している		
		4週	1 自由度系の振動、エネルギー法による解法、実際の振動数推定法	エネルギー法を理解している		
		5週	1 自由度減衰振動、運動方程式、過減衰	1 自由度減衰振動系のモデルと運動方程式を理解している		
		6週	1 自由度減衰振動、臨界減衰,不足減衰、ダンパの効果、実波形の解析	1 自由度減衰振動系の実振動を理解している		
		7週	実波形解析 (演習)、演習問題	実波形による振動解析法を理解している		
		8週	1 自由度系の強制振動の概要、(1)力による強制振動	1 自由度系の強制振動の概要と力による強制振動を理解している		
	2ndQ	9週	前期中間試験			

後期		10週	試験結果解答, 総合復習	1 自由度系の理解を深める
		11週	1 自由度系の強制振動, (2)変位による強制振動	1 自由度系の強制振動の変位による強制振動を理解している
		12週	1 自由度系の強制振動, 振動の伝達,振動測定の原理,実際の強制力,	振動伝達,振動測定の原理,実際の強制力を理解している
		13週	1 自由度過渡振動, 1 自由度過渡振動(ステップ, インパルス)	1 自由度過渡振動の概要とステップ, インパルスの応答を理解している
		14週	1 自由度過渡振動, (正弦, 半波正弦)	1 自由度過渡振動の正弦, 半波正弦応答を理解している
		15週	1 自由度強制・過渡振動, 演習問題	1 自由度強制・過渡振動について演習問題を通じて理解を深める
		16週	前期末試験	
	3rdQ	1週	2 自由度系の振動, (運動方程式, 並進系)	2 自由度振動系の概要と運動方程式を理解している
		2週	2 自由度系の振動, 振動波形, ねじり,	2 自由度振動系の振動波形, ねじり振動を理解している
		3週	2 自由度系の振動, 歯車を含むねじり, 自動車のサスペンション	2 自由度振動系の歯車を含むねじり, 自動車サスペンションの事例を理解している
		4週	2 自由度強制振動, (運動方程式, 動吸振器)	2 自由度強制振動の概要と運動方程式と動吸振器を理解している
		5週	2 自由度強制振動, 変位による強制振動, 不釣り合いによる振動. 演習問題(1)(2)	変位による強制振動や不釣り合いによる振動を理解している
		6週	多自由度振動	多自由度振動の概要を理解している
		7週	自励振動, 演習	自励振動の概要を理解している
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	試験結果解答, 弦および棒の振動(運動方程式, 波動解)	弦および棒の振動の概要と運動方程式を理解している
		10週	弦および棒の振動, 定常解	弦および棒の振動の定常解を理解している
		11週	弦および棒の振動, 棒の振動	棒の振動を理解している
		12週	はりの曲げ振動, 境界条件,自由曲げ振動[単純支持, 片持ち]	はりの曲げ振動と境界条件を理解している
		13週	はりの曲げ振動, 強制振動(ガラーキン法), (演習) はりの振動 板の振動	強制振動(ガラーキン法)やはり, 板の振動を理解している
		14週	回転軸の危険速度	回転軸の危険速度を理解している
		15週	振動対策, 振動測定	振動対策や振動測定の方法を理解している
		16週	後期末試験	

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
基礎的能力	自然科学	物理	力学	簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	3	前13
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	前1
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	前1
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	前1
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	前1
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	前1
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	前1
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	前1
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	前1
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	前1
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	前1
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	前1
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	前1
				仕事の意味を理解し、計算できる。	4	前1
				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1
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	前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。	4	前1
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	前1
				はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	後9,後10
				はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	後12
				振動の種類および調和振動を説明できる。	4	前2,前3,前4,後15

				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,前3,前4,前15,後1,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後14
				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5,前6,前7,前8,前15,後2,後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	前5,前6,前7,前8,前11,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後13
				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5,前6,前7,前8,前12,前15

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
評価項目 1	3	0	0	0	2	0	5
評価項目 2	10	0	0	0	4	0	14
評価項目 3	10	0	0	0	4	0	14
評価項目 4	8	0	0	0	3	0	11
評価項目 5	8	0	0	0	3	0	11
評価項目 6	6	0	0	0	3	0	9
評価項目 7	5	0	0	0	2	0	7
評価項目 8	8	0	0	0	3	0	11
評価項目 9	6	0	0	0	3	0	9
評価項目 1 0	6	0	0	0	3	0	9