

香川高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	振動工学
科目基礎情報					
科目番号	2113		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: 2	
開設学科	機械工学科 (2019年度以降入学者)		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	機械振動学 新・数理/工学ライブラリ 機械工学5				
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(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)
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-1					
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。				
授業の進め方・方法	評価方法 前期: 定期試験を100%として評価する。 後期: 定期試験を80%、演習課題を20%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					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	3rdQ	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	
		4thQ	1週	2 自由度系の振動, (運動方程式, 並進系)
	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		演習	
	8週		後期中間試験	
	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	弦・棒・はりの振動(演習)	弦・棒・はり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	100	0	0	0	0	0	100
評価項目 1	4	0	0	0	0	0	4
評価項目 2	21	0	0	0	0	0	21
評価項目 3	14	0	0	0	0	0	14
評価項目 4	11	0	0	0	0	0	11
評価項目 5	11	0	0	0	0	0	11
評価項目 6	7	0	0	0	0	0	7
評価項目 7	6	0	0	0	0	0	6
評価項目 8	11	0	0	0	0	0	11
評価項目 9	7	0	0	0	0	0	7
評価項目 10	8	0	0	0	0	0	8