石川工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	機械力学

科目基礎情報

科目番号	20120	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	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	岩田佳雄・佐伯暢人・小松崎俊彦　「機械振動学」（数理工学社）		
担当教員	池田 生馬		

到達目標

1．調和振動について理解し，調和振動の合成ができる。
2．１自由度系の自由振動について説明できる。
3．１自由度系の固有振動数を計算できる。
4．１自由度系の粘性減衰振動を計算できる。
5．１自由度系の強制振動について理解できる。
6．１自由度系の粘性減衰系強制振動を計算できる。
7．１自由度系の不つりあいによる強制振動を計算できる。
8．振動伝達と防振について理解できる。
9．多自由度系の自由振動について理解し，自由振動を計算できる。
10. 多自由度系の強制振動について説明できる。
11. ラグランジュの方程式を理解できる。
12. 連続体の振動について理解できる。
13. はりの横振動を計算できる。
14. 回転体のつりあいを計算できる。

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
到達目標 項目1	調和振動について理解し，調和振動の合成ができ，調和振動について説明できる。	調和振動について理解し，調和振動の合成ができる。	調和振動について理解できない。
到達目標 項目2，3	１自由度系の自由振動について説明でき，固有振動数を計算でき，理解している。	１自由度系の自由振動について説明でき，固有振動数を計算できる。	１自由度系の自由振動について説明できない。
到達目標 項目4，5，6	１自由度系の粘性減衰振動，強制振動，年制限推計強制振動を計算でき，理解している。	１自由度系の粘性減衰振動，強制振動，年制限推計強制振動を計算できる。	１自由度系の粘性減衰振動，強制振動，年制限推計強制振動を計算できない。
到達目標 項目7	１自由度系の不つりあいによる強制振動を計算でき，理解している。	１自由度系の不つりあいによる強制振動を計算できる。	１自由度系の不つりあいによる強制振動を計算できない。
到達目標 項目8	振動伝達と防振について理解し，説明できる。	振動伝達と防振について理解できる。	振動伝達と防振について理解できない。
到達目標 項目9，10	多自由度系の自由振動について理解し，自由振動を計算でき，説明できる。	多自由度系の自由振動および強制振動について理解し，自由振動を計算できる。	多自由度系の自由振動について理解し，自由振動を計算できない。
到達目標 項目11	ラグランジュの方程式を理解し，計算できる。	ラグランジュの方程式を理解できる。	ラグランジュの方程式を理解できない。
到達目標 項目12	連続体の振動について理解し，計算できる。	連続体の振動について理解できる。	連続体の振動について理解できない。
到達目標 項目13	はりの横振動を計算でき，説明できる。	はりの横振動を計算できる。	はりの横振動を計算できない。
到達目標 項目14	回転体のつりあいを計算でき，説明できる。	回転体のつりあいを計算できる。	回転体のつりあいを計算できない。

学科の到達目標項目との関係

本科学習目標 1 本科学習目標 2
創造工学プログラム A1 創造工学プログラム B1専門(機械工学)

教育方法等

概要	機械力学は主に機械の振動を解析する学問であり，１自由度系と２自由度系の振動をはじめ，連続体の振動，回転機械のつりあいなどについて学習する。この授業では，技術者に必要な専門知識と基礎学力を身につけるとともに，実際の振動現象における解析手法や問題解決の過程を学ぶ。
授業の進め方・方法	【事前事後学習など】 理解を深めるため，適宜演習課題を与える。 【関連科目】工業力学，機構学，材料力学 【MCC対応】Ⅴ-A-3力学
注意点	関数電卓を持参すること。 【評価方法・評価基準】 定期試験（年４回）を実施する。 各定期試験において60点未満を取得した場合には，学習に用いたノート等を速やかに提出することで，60点を上限として加点することがある。 前期末，学年末ともに：中間試験（40%），期末試験（40%），演習課題（20%） 成績の評価基準として60点以上を合格とする。

テスト

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	機械力学概説	振動の種類および調和振動を説明できる。

		2週	振動の基礎-調和振動とその合成	振動の種類および調和振動を説明できる。
		3週	１自由度系の自由振動（１）不減衰系-運動方程式	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週	１自由度系の自由振動（２）不減衰系-エネルギ法	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。
		5週	１自由度系の自由振動（３）粘性減衰系	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。
		6週	１自由度系の自由振動（４）クーロン減衰系	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。
		7週	１自由度系の強制振動（１）不減衰系と粘性減衰系	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。
		8週	１自由度系の強制振動（２）粘性減衰系	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。
	2ndQ	9週	１自由度系の強制振動（３）不つりあい外力による強制振動	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。
		10週	１自由度系の強制振動（４）変位による強制振動	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。
		11週	１自由度系の強制振動（５）振動伝達と防振	振動伝達と防振について説明できる。
		12週	２自由度系の振動（１）ばね質量系の自由振動	２自由度系の振動について説明できる。
		13週	２自由度系の振動（２）ねじり系の自由振動	２自由度系のねじり振動について説明できる。
		14週	２自由度系の振動（３）強制振動	２自由度系の強制振動について説明できる。
		15週	前期復習	
		16週		
後期	3rdQ	1週	２自由度系の振動（４）ラグランジュの方程式	仮想仕事の原理およびダランベールの原理を理解できる。
		2週	２自由度系の振動（５）ラグランジュの方程式	２自由度系の振動をラグランジュの方程式で計算できる。
		3週	多自由度系の振動（１）固有モード	多自由度系の固有モードと固有モードの直交性を説明できる。
		4週	多自由度系の振動（２）自由振動	多自由度系の自由振動を固有モードを用いて説明できる。
		5週	多自由度系の振動（３）強制振動	多自由度系の強制振動を固有モードを用いて説明できる。
		6週	多自由度系の振動について復習	
		7週	連続体の振動（１）連続体の振動について	連続体の振動について説明できる。
		8週	連続体の振動（２）弦の振動	弦の振動を計算できる。
	4thQ	9週	連続体の振動（３）棒の縦振動	棒の縦振動を計算できる。
		10週	連続体の振動（４）はりの横振動-運動方程式	はりの横振動を運動方程式から計算できる。
		11週	連続体の振動について復習	
		12週	危険速度	弾性ロータの危険速度を理解できる。
		13週	回転機械のつりあい（１）不つりあいとつりあいの条件	不つりあいとつりあいの条件を理解できる。
		14週	回転機械のつりあい（２）つりあわせ	つりあわせを理解できる。
		15週	後期復習	
		16週		

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	機械設計	軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	
			力学	振動の種類および調和振動を説明できる。	4	
				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	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0