徳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Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0131	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: 1
開設学科	機械電気工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	横山隆ほか「基礎　振動工学」（共立出版）		
担当教員	櫻本 逸男		

到達目標

①2自由度系の自由振動について理解し、課題に対する計算を行うことができる。
②2自由度系の強制振動（動吸振器）、ラグランジュの方程式について理解し、課題に対する計算を行うことができる。
③振動センサの種類、特徴、精度について理解し、課題に対する計算を行うことができる。
④振動制御（受動制御、能動制御）について理解し、課題に対する計算を行うことができる。

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
到達目標①	2自由度系の自由振動について理解し、課題に対する計算を間違いなく行うことができる。	2自由度系の自由振動についてほぼ理解し、課題に対する基本的な計算を行うことができる。	2自由度系の自由振動についての理解が不十分であり、課題に対する計算を行うことができない。
到達目標②	2自由度系の強制振動（動吸振器）、ラグランジュの方程式について理解し、課題に対する計算を間違いなく行うことができる。	2自由度系の強制振動（動吸振器）、ラグランジュの方程式についてほぼ理解し、課題に対する基本的な計算を行うことができる。	2自由度系の強制振動（動吸振器）、ラグランジュの方程式についての理解が不十分であり、課題に対する計算を行うことができない。
到達目標③	振動センサの種類、特徴、精度について理解し、課題に対する計算を間違いなく行うことができる。	振動センサの種類、特徴、精度についてほぼ理解し、課題に対する基本的な計算を行うことができる。	振動センサの種類、特徴、精度についての理解が不十分であり、課題に対する計算を行うことができない。
到達目標④	振動制御（受動制御、能動制御）について理解し、課題に対する計算を間違いなく行うことができる。	振動制御（受動制御、能動制御）についてほぼ理解し、課題に対する基本的な計算を行うことができる。	振動制御（受動制御、能動制御）についての理解が不十分であり、課題に対する計算を行うことができない。

学科の到達目標項目との関係

到達目標 A 1
JABEE d-1

教育方法等

概要	機械工学で学ぶ材料力学、水力学、熱力学を三力学と呼び、更に機械力学を加えて四力学と呼ぶ。機械力学は、振動現象に関連した工学の応用分野を取り扱う。振動は物理現象であるが、それを表現するための道具としての数学の知識が不可欠である。また、物理現象を感覚的にイメージしながら数式と結びつけて考える習慣が必要とされる。必要とされる数学は、三角関数、微積分、微分方程式、ベクトルと行列および複素数や調和解析である。　4年次の機械力学で1自由度系について学習した。複数の自由度が存在すると多自由度系となるが、最も次数の低い2自由度系について自由振動と強制振動に分けて説明する。さらに、振動の計測でセンサの種類と原理、最後に振動の制御について具体的な例も示しながら原理を説明する。
授業の進め方・方法	基本的に教科書に沿って講義を行うが、適宜必要な資料を配布する。毎時間、学習シートを配布し、基本的な例題や演習問題を課題として与える。なお、学習シートは、次の時間に提出させ、自己評価で授業内容の理解度を記述させる。また、課題のレポートとしての機能も果たす。
注意点	評価方法 【中間試験】×0.4＋【期末試験】×0.4＋【学習シートの課題20点満点】 再試験の評価方法は次のどちらかの高い方とする。　①【再試験】のみ　②【再試験】×0.8+【学習シート】×0.2

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業内容：2自由度不減衰系の自由振動 事後学習：学習シート1の問題を解く。目安は1.5時間。	多自由度系で最も次数の低い2自由度系の自由振動に関する内容を減衰のない場合について理解する。
		2週	授業内容：2自由度不減衰系の自由振動の例題 事後学習：学習シート2の問題を解く。目安は1.5時間。	例題を通して、減衰のない2自由度系の自由振動についての理解を深める。
		3週	授業内容：並進運動と回転運動の連成 事後学習：学習シート3の問題を解く。目安は1.5時間。	自動車の振動モデルを例にとり、並進運動と回転運動の連成について理解する。
		4週	授業内容：演習問題	2自由度不減衰系の自由振動に関する演習問題が解ける。
		5週	授業内容：2自由度不減衰系の強制振動 事後学習：学習シート4の問題を解く。目安は1.5時間。	2自由度不減衰系の強制振動について理解する。
		6週	授業内容：減衰系振動(粘性動吸振器)、多自由度系の振動、影響係数 事後学習：学習シート5の問題を解く。目安は1.5時間。	2自由度減衰系の強制振動を粘性動吸振器で学ぶ。 一般的な多自由度系と影響係数を理解する。
		7週	授業内容：ラグランジュの方程式 事後学習：学習シート6の問題を解く。目安は1.5時間。	複雑な系の運動方程式を求めるのに有効なラグランジュの方程式を理解する。
		8週	授業内容：演習問題	ラグランジュの方程式の演習問題が解ける。
	2ndQ	9週	前期中間試験	
		10週	授業内容：中間試験の解答および復習、振動モード解析の概略	試験範囲の復習を行い、不十分な箇所の理解を深める。 振動モード解析の概略説明。

		11週	授業内容：振動センサの種類、サイズモ系の測定原理 事後学習：学習シート7の問題を解く。目安は1.5時間。	振動センサの種類について学ぶ。 サイズモ系センサの測定原理について理解する。
		12週	授業内容：変位センサの応答と精度 事後学習：学習シート8の問題を解く。目安は1.5時間。	変位センサの応答と精度について理解する。
		13週	授業内容：振動制御の種類、振動の受動制御 事後学習：学習シート9の問題を解く。目安は1.5時間。	振動制御の種類について資料をもとに理解する。 系内部の減衰要素を調整する受動制御について理解する。
		14週	授業内容：振動の能動制御 事後学習：学習シート10の問題を解く。目安は1.5時間。	エネルギーを与えて制御する能動制御について理解する。
		15週	前期末試験	
		16週	授業内容：期末試験の解答および復習	試験範囲の復習を行い、不十分な箇所の理解を深める。

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

評価割合

	前期中間試験	前期末試験	学習シート	合計
総合評価割合	40	40	20	100
到達目標①	20	0	5	25
到達目標②	20	0	5	25
到達目標③	0	20	5	25
到達目標④	0	20	5	25