機械力学I(Mechanical Dynamics I)

本科	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担　当
機械電気	必修	4年後	1	講義	桜本　逸男

【授業の概要】

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年次後期の機械力学の授業では、基本的な１自由度系の振動現象を取扱う。初期条件により運動が決まる自由振動および時間的に大きさが変化する加振力が加わったときの応答である強制振動を、それぞれ減衰のある場合とない場合に分けて説明する。

【授業の進め方】

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。

【授業計画】	【授業項目】	【内　容】
1 回	機械力学の概要説明 各種振動問題および振動の種類	機械力学の概要と振動に関する現状や問題および種類について、具体的な事例を示しながら説明する。(学１)
2 回	調和振動の定義 調和振動のベクトルや複素数表示	機械力学を学ぶ上で必要な調和関数に関する数学的事項を学習する。また、そのベクトル表示や複素数表示についても学習する。(学２)
3 回	調和分析 （フーリエ級数)	数学で学んだフーリエ級数の復習をするとともに、演習問題を解く。(学３)
4 回	１自由度不減衰系の自由振動	最も単純な１自由度系の振動について学ぶ。 減衰のない場合の自由振動について学ぶ。(学４)
5 回	エネルギー法	エネルギー保存の法則に基づき、運動方程式や固有振動数を求める方法について学ぶ。(学５)
6 回	１自由度減衰系の自由振動	１自由度系の自由振動を減衰のある場合について学ぶ。(学６)
7 回	演習問題	中間試験の範囲の演習問題を行う。
8 回	中間試験	調和振動の基礎および１自由度系の自由振動についての理解を問う。
9 回	中間試験の解答および復習	中間試験の解答を行う。
10 回	１自由度不減衰系の強制振動	強制振動とは、外部から加振力が加わったときの応答である。減衰のない場合について学ぶ。(学７)
11 回	１自由度減衰系の強制振動	強制振動を減衰のある場合について学ぶ。(学８)
12 回	Q 係数 変位励振による強制振動	Q 係数および自動車や地震など外部からの変位入力に対する振動について学ぶ。(学９)
13 回	振動の絶縁 一般的な加振力による過渡振動	機械が外部に伝える振動について学ぶ。一般的な加振力による過渡振動について学ぶ。(学１０)
14 回	演習問題	期末試験の範囲の演習問題を行う。
	期末試験	１自由度系の強制振動や振動の絶縁方法についての理解を問う。
15 回	答案返却など	後期期末試験の解答を行う。
【到達目標】	多自由度系や連続体の振動現象の基礎となる１自由度系の振動現象について理解することで、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素養を身につけることを目標とする。	

【徳山高専学習・教育目標】	A1	【JABEE 基準 1(1)】	d-1

【評価法】	【中間試験】× 0.4 ＋【期末試験】× 0.4 ＋【学習シートの課題 20 点満点】
【テキスト】	教科書：芳村敏夫・横山隆・日野順市、「基礎　振動工学」（共立出版） 関連図書：谷口修、「振動工学」（コロナ社） 小寺忠・新谷真功、「わかりやすい　機械力学」（森北出版） 小寺忠・矢野澄雄、「演習で学ぶ　機械力学」（森北出版）
【関連科目】	本科：工業力学（３年)、機械力学 II（５年）
【成績欄】	前期中間試験　前期末試験　前期成績　後期中間試験　後期末試験　学年末成績 【　　】【　　】【　　】【　　】【　　】【　　】