

| | | | | | |
|--|---|---------------------------|---|----------------------------------|-------|
| 松江工業高等専門学校 | | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度) | 授業科目 | 振動学 I |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0057 | | 科目区分 | 専門 / 選択 | |
| 授業形態 | 授業 | | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 | |
| 開設学科 | 電子制御工学科 | | 対象学年 | 5 | |
| 開設期 | 前期 | | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 教科書: 振動工学の基礎 片岡、五百井共著 (コロナ社) 参考書: 振動工学 基礎編 安田仁彦著 (コロナ社) ポイントを学ぶ振動工学 鈴木浩平編著 (丸善) | | | | |
| 担当教員 | 長澤 潔 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| (1) 座標系の取り方など振動学における基本事項を理解する(5-1) (2) 1自由度振動問題を理解する(5-1) (3) 多自由度振動問題を理解する(5-1) | | | | | |
| 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 | 座標系の取り方など振動学における基本事項を理解する | 座標系の取り方など振動学における基本事項を理解する | 座標系の取り方など振動学における基本事項を理解しない | | |
| 評価項目2 | 1自由度振動問題を理解する | 1自由度振動問題を理解する | 1自由度振動問題を理解しない | | |
| 評価項目3 | 多自由度振動問題を理解する | 多自由度振動問題を理解する | 多自由度振動問題を理解しない | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 学習・教育到達度目標 2 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 最近の構造物や機械に関するトラブルの原因は、以前のように静的荷重に対する材料力学的知識不足によるものはまれであり、多くは、機構部の動的挙動に対する検討が不十分であったためと考えられる。このような背景から、振動学の知識は技術者にとってますます重要なものとなっている。本講義では数学的解析にとどまらず、現象の物理的イメージを大切にしながら振動学の基礎を学ぶ。近年、振動解析に制御工学の手法を応用する傾向が強くなり、逆に振動論を制御工学の導入部として解説することも多くなった。これらを考慮し、制御工学へのアプローチとしても役立てたい。本科目は、企業においてロボットの要素技術開発の一環として振動現象などのダイナミクス解析に関わってきた教員が、その経験を活かし、より実践的な解説を加えながら講義を行うものである。尚、本講義では大学で使用されるテキストを使い、大学レベルの授業を行う。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 本科目では、上記到達目標の達成度を、中間・期末試験の結果を8割以上、レポートを2割以下の割合で点数化し最終成績を決定する。 (1)(2)(3)の評価割合は各1/3程度。 最終成績60点以上(100点満点)かつ、2/3以上の出席をもって合格とする。 尚、最終成績40点以上かつ2/3以上の出席を再試験受験資格とする。 | | | | |
| 注意点 | 本科目は学修単位科目であり、1回の授業(90分)に対して、180分以上の自学自習が必要である。 | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 振動学の概要 振動とは、単振動について | 単振動について説明できる。 | |
| | | 2週 | 力学、数学の基礎事項の整理 速度・加速度の表し方、微積分の応用 ベクトル表記による運動方程式 | 加速度のベクトル表記について説明できる。 | |
| | | 3週 | モデル化と運動方程式の誘導(1) 座標系のとり方、自由度について、運動方程式の各種誘導法 | ベクトル運動方程式について説明できる。 | |
| | | 4週 | モデル化と運動方程式の誘導(2) 解析力学のはなし、運動・ポテンシャルエネルギー、ラグランジュの運動方程式 | ラグランジュの運動方程式について説明できる。 | |
| | | 5週 | 運動方程式から何が分かるのか、どう使うのか 線形化、無次元化の考え方、振動数の求め方 エネルギー法による振動数の求め方 | 運動方程式の解法、物理現象を理解する上での役立て方を説明できる。 | |
| | | 6週 | 1自由度振動モデルの演習(1) 単振動を中心とした運動方程式の誘導 | 1自由度振動問題を解ける。 | |
| | | 7週 | 1自由度振動モデルの演習(2) ラグランジュの運動方程式、強制振動 | 1自由度振動問題を解ける。 | |
| | | 8週 | 1自由度振動モデルの演習(3) ラグランジュの運動方程式、剛体の運動 | 1自由度振動問題を解ける。 | |
| | 2ndQ | 9週 | 中間試験 第1週~8週の範囲 | 中間試験問題を解ける。 | |
| | | 10週 | 復習 中間試験の返却と検討 | 中間試験問題について、自らの課題を確認し修正できる。 | |
| | | 11週 | 多自由度振動モデルについて 2自由度モデル、梁や連続体の振動、振動モードの考え方 | 多自由度振動問題の考え方・解き方を説明できる。 | |
| | | 12週 | 2自由度振動モデルの演習(1) 支点が運動する振り子の問題、2連振り子など | 多自由度振動問題を解ける。 | |
| | | 13週 | 2自由度振動モデルの演習(2) 2自由度バネ質量系、学生の理解度に合わせて梁など | 多自由度振動問題を解ける。 | |
| | | 14週 | 特徴的な振動問題 パラメータ励振、自励振動、非線形連成問題について | 特殊な振動問題について説明できる。 | |
| | | 15週 | 期末試験 | 期末試験問題を解ける。 | |

| | | | | |
|--|--|-----|---------------------|----------------------------|
| | | 16週 | まとめ 期末試験問題の返却と復習 | 期末試験問題について、自らの課題を確認し修正できる。 |
|--|--|-----|---------------------|----------------------------|

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 | |
|-------|----------|-------|-----------|--|-----|--|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 力学 | 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。 | 3 | |
| | | | | 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。 | 3 | |
| | | | | 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。 | 3 | |
| | | | | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。 | 3 | |
| | | | | 向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。 | 3 | |
| | | | | 仕事の意味を理解し、計算できる。 | 3 | |
| | | | | 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。 | 3 | |
| | | | | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。 | 3 | |
| | | | | 剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。 | 3 | |
| | | | | 振動の種類および調和振動を説明できる。 | 3 | |
| | | | | 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。 | 3 | |
| | | | | 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。 | 3 | |

評価割合

| | 試験 | 課題レポート | 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 |