

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------|----------|------|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                                   | 平成30年度 (2018年度)             |              | 授業科目     | 振動工学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
| 科目番号                                                                                                                               | 0037                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        | 科目区分                        | 専門 / 選択      |          |      |
| 授業形態                                                                                                                               | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        | 単位の種別と単位数                   | 学修単位: 2      |          |      |
| 開設学科                                                                                                                               | 機械・制御システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        | 対象学年                        | 専2           |          |      |
| 開設期                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        | 週時間数                        | 2            |          |      |
| 教科書/教材                                                                                                                             | 教科書：谷口 修 「改訂 振動工学」（コロナ社），参考書：Timoshenko/Young/Weaver「新版 工業振動学」（コロナ社）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |                             |              |          |      |
| 担当教員                                                                                                                               | 山本 吉範                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |                             |              |          |      |
| 到達目標                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
| 【学習目的】<br>振動対象をモデル化し，運動方程式を立てそれを解析する手法を修得する。また，機械力学の知識をさらに深化させる。                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
| 【到達目標】<br>1． 1自由度の基本的な振動モデルの運動方程式が立てられ，解を求めることができる。<br>2． 分布定数振動系の振動現象と解析方法を理解し，活用できる。<br>3． 課題レポートを通じて具体的な振動現象を理解し，各種課題の解決に適用できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
| ルーブリック                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
|                                                                                                                                    | 優                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 良                                      | 可                           | 不可           |          |      |
| 評価項目1                                                                                                                              | 各種の1自由度の振動モデルの運動方程式が立てられ，解を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 基本的な1自由度の振動モデルの運動方程式が立てられ，解を求めることができる。 | 基本的な1自由度の振動モデルの運動方程式が立てられる。 | 左記内容に達していない。 |          |      |
| 評価項目2                                                                                                                              | 各種分布定数振動系の振動現象を理解でき，解析できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 基本的な分布定数振動系の振動現象を理解でき，解析できる。           | 基本的な分布定数振動系の振動現象を理解できる。     | 左記内容に達していない。 |          |      |
| 評価項目3                                                                                                                              | 課題レポートを通じて具体的な振動現象を理解できると共に各種課題の解決に適用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 課題レポートを通じて基本的な振動現象を理解できると共に解析ができる。     | 課題レポートを通じて基本的な振動現象を理解できる。   | 左記内容に達していない。 |          |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
| 教育方法等                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                             |              |          |      |
| 概要                                                                                                                                 | 【一般・専門の別】：専門 【学習の分野】：運動と振動<br><br>【必修・履修・履修選択・選択の別】：選択<br><br>【基礎となる学問分野】<br>工学/機械工学/機械力学・制御<br>【専攻科学習目標との関連】：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。<br><br>【技術者教育プログラムとの関連】：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A):技術に関する基礎知識の深化，A-2:「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。<br><br>【授業の概要】<br>近年，機械には省エネルギー化や高性能化が要求され，小型軽量化され，さらに高速で運転されるので振動や騒音を生じ易い傾向がある。これらは機械の性能低下や公害の原因にもなり社会問題化している。この授業では，これらの問題の原因となっている振動の基礎について講義し，振動現象の理解を深める。 |                                        |                             |              |          |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                          | 【授業の方法】<br>板書を中心に授業を進める。教科書に従って授業を進めるが，別の教材を用意して授業を進める場合もある。現実の問題をより多く例として取り上げ，解説する。また，理解が深まるように，レポート課題を課す。<br><br>【成績評価方法】<br>レポート課題は，指定した期日までに必ず提出すること。試験（70％）。レポート課題（30％）。「試験は原則1回であるが，総合評価が60点未満の者に対して再試験を行うことがある。ただし，再試験は本試験と同等に評価する。」試験には自筆ノートと電卓の持ち込みは許可する。                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |                             |              |          |      |
| 注意点                                                                                                                                | 【履修上の注意】<br>本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが，これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。<br><br>【履修のアドバイス】<br>本科目は，運動方程式の導出とその解析が主になるので，微分方程式や工業力学さらに機械力学の内容を復習しておくことが望ましい。<br><br>【基礎科目】<br>微分方程式（電子制御3年），工業力学（電子制御3），機械力学（電子制御4），微分方程式（機械工学科3年），工業力学（機械工学科3），機械力学（機械工学科5）<br>【関連科目】<br><br>計算力学（専2年），特別研究（専1，2），システム制御工学（専2）<br>【受講上のアドバイス】<br>授業時間以外の学習（予習と復習およびレポート課題）は，行なわなければならない。授業で習った知識を身に付けるためにもノートの整理や課題の考察は重要である。板書しなかった事項も含めてノートにまとめておけば有用になる。課題レポートは指定期限までに必ず提出すること。50分を越える遅刻は，1欠課と見なすので注意すること。                             |                                        |                             |              |          |      |
| 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（シラバスの説明を含む），減衰しない1自由度の自由振動 | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 2週  | 減衰する1自由度の自由振動                    | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 3週  | 減衰のない場合の強制振動                     | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 4週  | 減衰のある場合の強制振動                     | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 5週  | 振動の伝達，変位による強制振動                  | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 6週  | 過渡振動                             | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 7週  | 2自由度系の振動                         | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 8週  | 連成強制振動                           | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    | 2ndQ | 9週  | 自励振動                             | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 10週 | 自励振動と安定性                         | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 11週 | 弦の振動，棒のねじりおよび縦振動                 | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 12週 | 波動方程式の解                          | 左記事項を理解し，計算できる。 |
|    |      | 13週 | 無限自由度の定常振動の自由振動解                 | 左記事項を理解し，計算できる。 |
|    |      | 14週 | はりの曲げ振動                          | 左記事項を理解し，説明できる。 |
|    |      | 15週 | （前期末試験）                          |                 |
|    |      | 16週 | 答案の返却と解説                         |                 |

# 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    |    |      |           |       |     |      |     |
|         | 試験 | 発表   | 相互評価      | 自己評価  | 課題  | 小テスト | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 0    | 0         | 0     | 30  | 0    | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0     | 0   | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 0    | 0         | 0     | 30  | 0    | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0     | 0   | 0    | 0   |