

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                                                |                    |      |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|------|--------|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                                | 令和02年度 (2020年度)                                |                    | 授業科目 | 実験法の科学 |
| 科目基礎情報                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                                                |                    |      |        |
| 科目番号                                                                                                       | 0001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     | 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1                 |      |        |
| 開設期                                                                                                        | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     | 週時間数                                           | 2                  |      |        |
| 教科書/教材                                                                                                     | なし（ノート講義） 参考書：濱田ほか「実験科学とその方法」（放送大学教育振興会）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                                |                    |      |        |
| 担当教員                                                                                                       | 河合 雅弘                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                                                |                    |      |        |
| 到達目標                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                                                |                    |      |        |
| 学習目的：適切で信頼性の高い実験を行えるようになるために，実験を通した自然認識の方法や各種の実験に関わる技術を理解する。                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                                                |                    |      |        |
| 到達目標<br>1．物理量および単位変換，さらに次元解析の手法を理解し説明できる。<br>2．実験データに関する誤差や統計的手法の技術を理解し説明できる。<br>3．実験を通した自然認識の方法を理解し説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                                                |                    |      |        |
| ルーブリック                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                                                |                    |      |        |
|                                                                                                            | 理想的な到達レベルの目安<br>(優)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 標準的な到達レベルの目安<br>(良)                 | 最低限の到達レベルの目安<br>(可)                            | 未到達レベルの目安(不可)      |      |        |
| 評価項目1                                                                                                      | 物理量や単位，次元解析の手法を十分理解し，分かり易く具体的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 物理量や単位，次元解析の手法を理解し，具体的に説明できる。       | 物理量や単位，次元解析の手法を理解し，概要を説明できる。                   | 左記に達していない。         |      |        |
| 評価項目2                                                                                                      | 実験データに関する誤差や統計的手法の技術を十分理解し，分かり易く具体的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 実験データに関する誤差や統計的手法の技術を理解し，具体的に説明できる。 | 実験データに関する誤差や統計的手法の技術を理解し，概要を説明できる。             | 左記に達していない。         |      |        |
| 評価項目3                                                                                                      | 実験を通した自然認識の方法を十分理解し，具体的な事例で分かり易く説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 実験を通した自然認識の方法を理解し，具体的に説明できる。        | 実験を通した自然認識の方法を理解し，概要を説明できる。                    | 左記に達していない。         |      |        |
| 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<br>学習の分野：自然科学系基礎・共通<br><br>必修・必履修・履修選択・選択の別：選択<br><br>基礎となる学問分野：応用物理学・工学基礎/工学基礎<br><br>学習・教育目標との関連：本科目は専攻科学学習目標「(1) 数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用す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－1：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的には「A－2，A－3」にも関与する。<br><br>授業の概要：実証と再現性を重んじる自然科学で，実験は最も重要な自然認識手段の一つである。また，高専では実技を重視するカリキュラム体系がとられている。そこで，実験や観察について，その意義や視点，典型的な手法・技術・考え方・約束事項等の共通事項を取り上げ，事例を示しながら学ぶ。                        |                                     |                                                |                    |      |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                  | 授業の方法：板書を中心に講義を行う。理解が深まるよう学習の進度にあわせて演習プリントによる演習や小テストを実施する。レポート課題も課す。また，中間試験を行う。<br><br>成績評価方法：<br>定期試験（中間，期末の各試験）を同等に評価する（70％）。演習プリント・小テストおよびレポート課題（30％）を評価に加える。定期試験が60点未満の学生に対し，担当教員が必要と判断した場合は再試験を行う。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                                                |                    |      |        |
| 注意点                                                                                                        | 履修上の注意：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：自分の専門以外の分野に関する内容も扱うことがあるが，幅広い分野の知識を修得するために積極的に取り組むこと。<br><br>基礎科目：本科における各工学実験（2～5年），応用物理Ⅰ（3），応用物理Ⅱ（4），計測工学（機械5，電子制御5），電気電子計測（電気電子5）<br><br>関連科目：機械・制御システム特別研究ⅠおよびⅡ（専1年，専2年），電子・情報システム特別研究ⅠおよびⅡ（専1，専2），機械・制御システム特別実験（専1），電子・情報システム特別実験（専1）<br><br>受講上のアドバイス：講義の中ではいろいろな事例について検討し，その考え方を学べるように授業を進める。そのため，自分の専門以外の分野に関する内容でも，技術者としての視野を広げる意味で，興味を持って取り組んで欲しい。遅刻は授業時間の1時限目の半分までとし，それを過ぎるとその時限を欠課とする。2時限目も同様に扱う。 |                                     |                                                |                    |      |        |
| 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，自然科学と実験について<br>・ 授業概要<br>・ 自然科学における実験の役割 | ・ 授業の概要について理解する    |      |        |
|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                                  | 実験の方法<br>・ 実験の種類と方法                            | ・ 実験の種類と方法について理解する |      |        |
|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                                  | 物理量と単位変換<br>・ 物理量とSIの基本単位<br>・ 単位変換            | ・ 物理量と単位変換について理解する |      |        |

|  |      |     |                                                    |                                 |
|--|------|-----|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  |      | 4週  | 次元解析<br>・単位と次元<br>・次元解析の方法                         | ・次元解析の方法について理解する                |
|  |      | 5週  | 実験データの分析〔誤差〕<br>・誤差について<br>・正規分布と標準偏差              | ・誤差および正規分布について理解する              |
|  |      | 6週  | 実験データの分析〔統計的手法（１）〕<br>・誤差の伝播<br>・区間推定の方法           | ・誤差の伝播について理解する                  |
|  |      | 7週  | 実験データの分析〔統計的手法（２）〕<br>・最小二乗法<br>・相関                | ・最小二乗法について理解する                  |
|  |      | 8週  | 中間試験                                               | ・中間までの内容について試験し合格レベルの評価点を得る     |
|  | 2ndQ | 9週  | 中間試験の返却と解答の説明                                      | ・中間試験の答案と解答例を確認する               |
|  |      | 10週 | 自然科学の考え方〔歴史と発展〕<br>・地動説からニュートン力学までの流れ<br>・暦の歴史と地動説 | ・地動説からニュートン力学までの発展の歴史を理解する      |
|  |      | 11週 | 自然科学の認識過程<br>・仮説と実験<br>・惑星の軌道とケプラーの法則              | ・自然科学の認識過程を理解する                 |
|  |      | 12週 | 法則性の導出<br>・ケプラーの法則から万有引力の法則の導出                     | ・万有引力の法則の導出過程を理解する              |
|  |      | 13週 | 自然科学の発展と課題<br>・自然科学に対する批判<br>・自然科学の課題              | ・自然科学における課題を理解する                |
|  |      | 14週 | 科学教育について<br>・理科（科学）離れとその対策                         | ・科学教育の課題を理解する                   |
|  |      | 15週 | 期末試験                                               | ・期末までのすべての内容について試験し合格レベルの評価点を得る |
|  |      | 16週 | 期末試験の返却と解答の説明                                      | ・期末試験の答案と解答例を確認する               |

#### 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    |    |      |           |       |         |     |     |
|         | 試験 | 発表   | 相互評価      | 態度    | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 0    | 0         | 0     | 30      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 0    | 0         | 0     | 30      | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |