

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 石川工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)            |                                            | 授業科目                           | 応用物理 I                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 20205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                            | 科目区分                                       | 専門 / 必修                        |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                            | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 2                        |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 電気工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                            | 対象学年                                       | 3                              |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                            | 週時間数                                       | 2                              |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 工科系のための基礎力学 井上光 他著 (東京教学社)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 田中 文章                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 1. ベクトル, 内積, 外積を計算できる。<br>2. 位置・速度・加速度を理解し, 説明できる。<br>3. 運動量とその保存則を説明できる。<br>4. 重力, バネ, 抵抗などの力を説明できる。<br>5. 運動方程式をつくり, 問題を解くことができる。<br>6. 単振動, 単振り子について説明できる。<br>7. 仕事と運動エネルギーを理解し説明できる。<br>8. 保存力・位置エネルギーを理解し説明できる。<br>9. ケプラーの法則と惑星の運動について説明できる。<br>10. 角運動量と力のモーメントについて説明できる。<br>11. 質点系の力学について説明できる。<br>12. 剛体のつりあいの問題を解くことができる。<br>13. 重心および慣性モーメントを計算できる。<br>14. 慣性モーメントを使った剛体の運動を計算できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 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<br>項目1,2,3,4,5,6,11,12,13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 質点・質点系の運動についての説明・計算ができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 質点・質点系の運動についての簡単な説明・計算ができる |                                            | 質点・質点系の運動についての説明・計算ができない       |                                         |  |
| 到達目標<br>項目7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 力学エネルギーについての説明・計算ができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 力学エネルギーについての簡単な説明・計算ができる   |                                            | 力学エネルギーについての説明・計算ができない         |                                         |  |
| 到達目標<br>項目9,10,12,13,14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 回転系の運動についての説明・計算ができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 回転系の運動についての簡単な説明・計算ができる    |                                            | 回転系の運動についての説明・計算ができない          |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 本科学習目標 1 本科学習目標 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 力学は微積分の成立とともに確立された近代科学の基礎となる学問である。授業ではニュートン力学の体系的な理解をとおして基礎学力としての力学を身につけ, 運動方程式を基礎としていろいろな課題を解決できることを学ぶ。さらに力学で用いられる速度, 加速度, 運動量, 角運動量, 力のモーメント, 慣性モーメント等の重要な物理量を理解する。                                                                                                                                                  |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 【事前事後学習など】到達目標の達成度を確認するため, 随時, 課題演習レポートを与える。<br>【MCC対応】Ⅱ-A 物理                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 微分・積分を用いて理論を説明するので微積分の計算に習熟すること。<br>計算に埋没せず, つねに物理的に理解しよう心がけること。<br>課題演習レポートは期限を守って必ず提出すること。<br>【評価方法・評価基準】<br>前期中間試験, 前期末試験, 後期中間試験, 学年末試験を実施する。<br>前期末成績: 前期中間試験 (35%), 前期末試験 (35%), 前期課題演習レポート (30%)<br>後期末成績: 後期中間試験 (35%), 学年末試験 (35%), 後期課題演習レポート (30%)<br>前期末と後期末の成績の相加平均を学年末成績とする。成績の評価基準として学年末成績が50点以上を合格とする。 |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| テスト                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                            | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                            |                                            |                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 週                               | 授業内容                       |                                            | 週ごとの到達目標                       |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1週                              | ベクトルと行列の復習 (1)             |                                            | ベクトルと行列の演算ができる                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2週                              | ベクトルと行列の復習 (2)             |                                            | ベクトルと行列の演算ができる                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3週                              | 位置・速度・加速度                  |                                            | 位置・速度・加速度ベクトルと座標系についての説明・計算できる |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4週                              | 運動の3法則                     |                                            | 運動の3法則が説明できる                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5週                              | 自由落下と放物運動                  |                                            | 自由落下と放物運動を計算できる                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6週                              | 等速円運動                      |                                            | 等速円運動が計算できる                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7週                              | 単振動と単振り子                   |                                            | 単振動と単振り子が計算できる                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8週                              | 演習                         |                                            | これまでに学んだ内容についての演習問題を解くことができる   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9週                              | 抵抗力が働く運動                   |                                            | 抵抗力が働く運動が計算できる                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10週                             | 減衰振動                       |                                            | 減衰振動が計算できる                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11週                             | 仕事と運動エネルギー (1)             |                                            | 仕事と運動エネルギーを計算できる               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12週                             | 仕事と運動エネルギー (2)             |                                            | 仕事と運動エネルギーを計算できる               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13週                             | 保存力と位置エネルギー                |                                            | 保存力と位置エネルギーを計算できる              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14週                             | 力学的エネルギー保存則                |                                            | 力学的エネルギー保存則について説明できる           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15週                             | 前期復習                       |                                            | これまでに学んだ内容を説明できる               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16週                             |                            |                                            |                                |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1週                              | 角運動量と回転の運動方程式              |                                            | 角運動量と回転の運動方程式について説明できる         |                                         |  |

|  |      |     |                  |                              |
|--|------|-----|------------------|------------------------------|
|  |      | 2週  | 中心力による運動（1）      | 中心力による運動について説明できる            |
|  |      | 3週  | 中心力による運動（2）      | 中心力による運動について説明できる            |
|  |      | 4週  | ケプラーの法則と惑星の運動（1） | ケプラーの法則と惑星の運動について説明できる       |
|  |      | 5週  | ケプラーの法則と惑星の運動（2） | ケプラーの法則と惑星の運動について説明できる       |
|  |      | 6週  | ケプラーの法則と惑星の運動（3） | ケプラーの法則と惑星の運動について説明できる       |
|  |      | 7週  | 質点系の運動と衝突        | 質点系の運動と衝突について説明できる           |
|  |      | 8週  | 演習               | これまでに学んだ内容についての演習問題を解くことができる |
|  | 4thQ | 9週  | 剛体の重心            | 剛体の重心について説明できる               |
|  |      | 10週 | 剛体の重心とつり合い       | 剛体の重心とつり合いについて説明できる          |
|  |      | 11週 | 固定軸周りの剛体の回転運動（1） | 固定軸周りの剛体の回転運動について説明できる       |
|  |      | 12週 | 固定軸周りの剛体の回転運動（2） | 固定軸周りの剛体の回転運動について説明できる       |
|  |      | 13週 | 慣性モーメント（1）       | 慣性モーメントの計算ができる               |
|  |      | 14週 | 慣性モーメント（2）       | 慣性モーメントの計算ができる               |
|  |      | 15週 | 後期復習             | これまでに学んだ内容を説明できる             |
|  |      | 16週 |                  |                              |

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