

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|--------|
| 長野工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                   |         | 授業科目                                             | 応用物理 I |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                            | 0009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 科目区分                                              | 専門 / 必修 |                                                  |        |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                            | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 単位の種別と単位数                                         | 履修単位: 2 |                                                  |        |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                            | 環境都市工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 対象学年                                              | 3       |                                                  |        |
| 開設期                                                                                                                                                                                                             | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 週時間数                                              | 2       |                                                  |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                          | 教科書：柴田洋一他「初歩から学ぶ基礎物理学 電磁気・原子」(大日本図書)， 柴田洋一他「初歩から学ぶ基礎物理学 力学II」(大日本図書)， 吉江寛他「新物理学実験」学術図書出版 参考書：「初歩から学ぶ基礎物理学 力学I」大日本図書                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                            | 奥村 紀浩,藤原 勝幸                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 電磁気学の基本的な法則が説明ができること．微分形式で運動方程式を書くことの意味を理解し，代表的な運動に対して運動方程式が適用し，微分方程式を解くことができること．電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明できること．物理学実験の各テーマにおいて，その概略の説明および測定データの整理・解析ができ，さらに簡単な実験報告書が作成できること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標の (C-1) の達成とする． |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 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                                        |        |
| 本講義で対象とする電磁気学の各項目に対して                                                                                                                                                                                           | 電磁気学の基本的な法則についての説明が十分にできる．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 電磁気学の基本的な法則についての説明がある程度できる．                       |         | 電磁気学の基本的な法則についての説明ができない．                         |        |
| 微分を用いて運動方程式を立てることにに対して                                                                                                                                                                                          | 微分を用いた運動方程式を立てることができ，またそれを解くことで運動を説明することが十分にできる．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 微分を用いた運動方程式を立てることができ，また解くことで運動を理解することがある程度できる．    |         | 微分を用いた運動方程式を立てることができ，また解くことで運動を理解することができない．      |        |
| 原子の世界の知識に関して                                                                                                                                                                                                    | 原子の世界について説明することが十分できる．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 原子の世界について説明することがある程度できる．                          |         | 原子の世界について説明することができない．                            |        |
| 本講義の実験テーマに関して                                                                                                                                                                                                   | 各実験テーマについて，実験内容結果，考察を論理的な文章で表現し，読者に伝えることが十分できる．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 各実験テーマについて，実験内容結果，考察を論理的な文章で表現し，読者に伝えることがある程度できる． |         | 各実験テーマについて，実験内容結果，考察を論理的な文章で表現できず，読者には伝わらない．     |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
| C1                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 概要                                                                                                                                                                                                              | 電磁気学の基本的な法則について学習する．物理 I で学んだ力学を発展させ，微分を用いた運動方程式の解法について学習する．また現代物理学の基礎（主として原子の世界）についても学習する．さらには物理学実験を実施し，実験の基本的な姿勢・手法を修得する．                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                       | ・前期は講義と演習を行う．レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること．<br>・後期の授業方法は実験実習が中心で，実験ごとに実験レポートを課すので，期限に遅れず提出すること．一部実験データ処理や，現代物理について講義を行なう．                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 注意点                                                                                                                                                                                                             | <成績評価> 前期は，試験（70%），課題等のレポート（30%）の合計100点満点で (C-1) を評価する．後期は，実験報告書を主としたレポートの100点満点で (C-1) を評価する．前期，後期ともに6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする．合格者の成績は，前後期の成績の平均とする．不合格者の成績は，前後期の成績の平均とし，この平均が60点以上の場合，59点とする．<br><オフィスアワー> 放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟 3 F 奥村教員室・柳沼教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可．<br><先修科目・後修科目> 先修科目は物理 I、物理 II，後修科目は応用物理 II となる．<br><備考> 1 年物理で学んだ力と運動に関する知識，2 年物理で学んだ波動現象・光学に関する知識および数学における微分・積分・ベクトル等の演算能力を必要とする． |      |                                                   |         |                                                  |        |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                   |         |                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 週    | 授業内容                                              |         | 週ごとの到達目標                                         |        |
| 前期                                                                                                                                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1週   | クーロンの法則と電場                                        |         | 電気の間にはたらく力について説明できる．電場の考え方を説明できる．                |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週   | ガウスの法則                                            |         | 電場についての法則を説明できる．                                 |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週   | 電位                                                |         | 電場内での位置エネルギーである電位が説明できる．電位の関係が理解できる．             |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週   | 電場，電位に関する問題演習                                     |         | 電位，電場に関連した問題を解くことができる．                           |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週   | 電場の中の物体，コンデンサーの基礎                                 |         | 電場中に置かれた導体，絶縁体の性質について説明できる．コンデンサーの性質について説明できる．   |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週   | コンデンサーの応用                                         |         | コンデンサーの接続，コンデンサーが蓄える静電エネルギーについて説明できる．            |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週   | 電流と抵抗，抵抗の接続，キルヒホッフの法則                             |         | 電荷と電流の関係と電気抵抗の性質を説明できる．また複数の抵抗を接続した回路の問題の計算ができる． |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週   | 理解度の確認                                            |         | これまでの講義内容の理解度を確認する．                              |        |
|                                                                                                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9週   | 磁石と磁場                                             |         | 磁石の間にはたらく力について説明できる．磁場の考え方を説明できる．                |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10週  | 電流が作る磁場，電流が磁場から受ける力                               |         | 電流と磁場の関係を理解し，電流と磁場の相互作用を説明できる．                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11週  | ローレンツ力，電磁誘導の法則                                    |         | 荷電粒子と磁場の関係を説明できる．レンツの規則やファラデーの電磁誘導の法則が説明できる．     |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12週  | 磁場，電流に関する問題演習                                     |         | 磁場，電流，ローレンツ力に関連した問題を解くことができる．                    |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13週  | 運動の法則                                             |         | 物体の速度や加速度を微分で表現し，運動方程式を立てることができる．                |        |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14週  | 単振動や抵抗を受ける物体への応用                                  |         | 前週で学習した運動方程式を単振動や抵抗を受ける物体へ適用し，運動方程式を解くことができる．    |        |

|        |      |      |                                      |                                                      |     |      |     |
|--------|------|------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|------|-----|
|        |      | 15週  | 運動の法則に関する問題演習                        | 微分形式が表現した運動方程式に関する問題を解くことができる。                       |     |      |     |
|        |      | 16週  | 前期末達成度試験                             |                                                      |     |      |     |
| 後期     | 3rdQ | 1週   | 電子の発見                                | 電子の発見された過程を理解し，比電荷の測定などの著名な実験について説明できる。              |     |      |     |
|        |      | 2週   | 光と物質の量子性                             | 光電効果や物質波の概念を理解し，光の粒子性やと電子の波動性について説明できる。              |     |      |     |
|        |      | 3週   | 原子モデルと原子スペクトル                        | 原子核発見の過程を理解し，水素原子の線スペクトルやボーアの原子モデルについて説明ができる。        |     |      |     |
|        |      | 4週   | 各実験種目の目的・原理・方法・装置の概略                 | 各実験種目の概略が説明できる。                                      |     |      |     |
|        |      | 5週   | 測定データの整理，解析，実験報告書の書き方                | 測定データの整理法の説明ができる。解析や実験報告書の書き方を理解している。                |     |      |     |
|        |      | 6週   | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（1）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 7週   | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（2）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 8週   | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（3）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        | 4thQ | 9週   | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（4）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 10週  | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（5）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 11週  | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（6）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 12週  | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（7）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 13週  | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（8）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 14週  | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（9）  | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 15週  | 実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実験（10） | 各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる。得られた見解に対して簡単な考察ができる。 |     |      |     |
|        |      | 16週  |                                      |                                                      |     |      |     |
| 評価割合   |      |      |                                      |                                                      |     |      |     |
|        | 試験   | 小テスト | 平常点                                  | レポート                                                 | その他 | 実技試験 | 合計  |
| 総合評価割合 | 70   | 0    | 0                                    | 110                                                  | 0   | 20   | 200 |
| 前期     | 70   | 0    | 0                                    | 30                                                   | 0   | 0    | 100 |
| 後期     | 0    | 0    | 0                                    | 80                                                   | 0   | 20   | 100 |