

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                               |         | 授業科目                                                                            | 応用物理Ⅱ |
| 科目基礎情報                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 科目番号                                                                                                                       | 0124                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 科目区分                                                          | 専門 / 必修 |                                                                                 |       |
| 授業形態                                                                                                                       | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 単位の種別と単位数                                                     | 学修単位: 1 |                                                                                 |       |
| 開設学科                                                                                                                       | 物質化学工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 対象学年                                                          | 4       |                                                                                 |       |
| 開設期                                                                                                                        | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 週時間数                                                          | 前期:2    |                                                                                 |       |
| 教科書/教材                                                                                                                     | 原康夫著「物理学基礎」(第5版) 学術図書出版社 / プリント, 新物理基礎(第一学習社), 物理(啓林館)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 担当教員                                                                                                                       | 寺木 悠人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 到達目標                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 1.電場を理解し、ガウスの法則を使って電場を求めることができる。<br>2.導体の性質を理解し、キャパシターの電気容量や極板間の電位差を求めることができる。<br>3.電流と磁場について、数式(ベクトルや微分積分)を用いて理解することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 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                                                                       |       |
| 評価項目1 (A-1)                                                                                                                | 電場を直感的に理解し、ガウスの法則を使って電場を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 電場を理解し、ガウスの法則を使って電場を求めることができる。                                |         | 電場を直感的に理解できず、ガウスの法則を使って電場を求めることができない。                                           |       |
| 評価項目2 (A-1)                                                                                                                | 導体の性質をよく理解し、様々なキャパシターの電気容量や極板間の電位差を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 導体の性質を理解し、キャパシターの電気容量や極板間の電位差を求めることができる。                      |         | 導体の性質を理解できず、キャパシターの電気容量や極板間の電位差を求めることができない。                                     |       |
| 評価項目3 (A-1)                                                                                                                | 電流と磁場について、直感的に数式(ベクトルや微分積分)を用いて理解することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 電流と磁場について、数式(ベクトルや微分積分)を用いて理解することができる。                        |         | 電流と磁場について、数式(ベクトルや微分積分)を用いて理解することができない。                                         |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 学習・教育到達度目標 物質化学工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③<br>JABEE A-1<br>JABEE基準 (c)                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 教育方法等                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 概要                                                                                                                         | 最初に質点や剛体の回転運動について学んだ後、真空中の静電場をベクトルや微分、積分を用いて扱う方法を学ぶ。続いて、導体や誘電体が存在するときの静電場や、静電場に対する導体・誘電体の振る舞いについて学ぶ。後半では、電流や電流が作る磁場について学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                  | 教科書「物理学基礎(第4版)」に沿って講義を行う。また、課題のプリントを配布して問題演習を行ってもらうことがある。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 注意点                                                                                                                        | ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、A-1(100%)とする。<br>・総時間数45時間(自学自習15時間)<br>・自学自習時間(15時間)は、日常の授業(30時間)に対する予習復習、課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。<br>・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。<br>・物理法則を表す公式を単に暗記するのではなく、物理現象と関連づけて直感的に理解すること。一つの公式に数値を当てはめるだけで満足せず、物理的イメージを持ち、それを元に考えることが重要である。<br>・演習と1・2・3年生で学んだ物理の復習を継続的に起こって、知識と理解を持続させること。わからない場合は、まず自分なりに理解する努力をし、それでも解決できない場合は遠慮せず教員に質問すること。 |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
| 授業計画                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                               |         |                                                                                 |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 週    | 授業内容                                                          |         | 週ごとの到達目標                                                                        |       |
| 前期                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1週   | ガイダンス<br>第6章 質点の角運動量と回転運動の法則<br>6.1 質点の回転運動－平面運動の場合(その1)      |         | ・力のモーメントや角運動量の定義を理解できる。<br>・回転運動の法則を理解出来る。                                      |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週   | 6.1 質点の回転運動－平面運動の場合(その2)<br>第8章 剛体の力学<br>8.1 剛体の運動方程式と剛体のつり合い |         | ・角運動量保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。<br>・剛体の運動が重心の運動と重心のまわりの回転運動に分解できることを説明できる。     |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週   | 8.2 固定軸のまわりの剛体の回転運動と慣性モーメント                                   |         | ・簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。<br>・剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。              |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週   | 第16章 真空中の静電場<br>16.1 電荷と電荷保存則<br>16.2 クーロンの法則                 |         | ・クーロンの法則を説明し、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。                                          |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週   | 16.3 電場<br>16.4 電場のガウスの法則とその応用                                |         | ・ガウスの法則を用いて電場を計算できる。                                                            |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週   | 16.5 電位                                                       |         | ・電位を、質点に対する仕事とエネルギーの関係と関係つけて理解できる。                                              |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週   | 第17章 導体と静電場<br>17.1 導体と電場<br>次週、中間試験を実施する。                    |         | ・導体の性質について、自由電子と関連させて説明できる。                                                     |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週   | 17.2 キャパシター                                                   |         | ・キャパシターの電気容量や極板間の電位差を求めることができる。                                                 |       |
|                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9週   | 第18章 誘電体と静電場<br>18.1 誘電体と分極(その1)                              |         | ・誘電体の性質について理解し説明できる。                                                            |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10週  | 18.1 誘電体と分極(その2)                                              |         | ・キャパシターの極板間(電場の中)に誘電体を置くと、誘電体やキャパシターがどのような影響をうけるのかを理解できる。                       |       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11週  | 第19章 電流<br>19.1 電流と起電力<br>19.2 オームの法則<br>19.4 電流と仕事           |         | ・電流が荷電粒子の流れであることを理解できる。<br>・電圧、電流、抵抗、電力、ジュール熱などの物理量や合成抵抗を、オームの法則を利用して求めることができる。 |       |

|  |  |     |                                                                     |                                                                            |
|--|--|-----|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 19.3 直流回路                                                           | ・キルヒホッフの法則を直感的に理解し、複雑な回路に適用することができる。                                       |
|  |  | 13週 | 第20章 電流と磁場<br>20.1 磁石と磁場<br>20.2 電流のつくる磁場1<br>20.3 荷電粒子に働く力（ローレンツ力） | ・磁荷がそのまわりに磁場をつくることを理解できる。<br>・電流が磁場をつくることを理解できる。<br>・ローレンツ力について説明することができる。 |
|  |  | 14週 | 20.4 電流に働く力<br>20.5 電流の間に働く力                                        | ・磁場中の電流に力が働くことを理解できる。<br>・電流と電流の間に力が働くことを理解できる。                            |
|  |  | 15週 | 20.6 電流の作る磁場2ービオ-サバルの法則<br>20.7 磁束と磁場Bのガウスの法則とアンペールの法則              | ・磁場に関するビオ-サバルの法則、ガウスの法則、アンペールの法則を理解することができる。                               |
|  |  | 16週 | 期末試験                                                                | これまで学んだ内容について、試験で確認する。                                                     |

#### 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 |
|-------|------|----|------|--------------------------------------|-------|-----|
| 基礎的能力 | 自然科学 | 物理 | 電気   | 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。       | 3     | 前7  |
|       |      |    |      | 電場・電位について説明できる。                      | 3     | 前6  |
|       |      |    |      | クーロンの法則が説明できる。                       | 3     | 前4  |
|       |      |    |      | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。  | 3     | 前4  |
|       |      |    |      | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。         | 3     | 前11 |
|       |      |    |      | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。 | 3     | 前11 |
|       |      |    |      | ジュール熱や電力を求めることができる。                  | 3     | 前11 |

#### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 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 | 30 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 30 | 0    | 0  | 0       | 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   |