

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|-------|
| 鹿児島工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              | 開講年度                                                                  | 平成31年度 (2019年度)                                  |                                                    | 授業科目 | 超伝導工学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0046                                                                         |                                                                       | 科目区分                                             | 専門 / 選択                                            |      |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                    | 講義                                                                           |                                                                       | 単位の種別と単位数                                        | 学修単位: 2                                            |      |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電気情報システム工学専攻                                                                 |                                                                       | 対象学年                                             | 専2                                                 |      |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                     | 前期                                                                           |                                                                       | 週時間数                                             | 2                                                  |      |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                  | なし（必要に応じて、プリントを配布）                                                           |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                    | 重田 出                                                                         |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 先端技術の一つである超伝導を例に、その基本から応用までを幅広く学ぶ。機能/材料開発における基礎の重要性を理解した上で、応用に際してのユニークな発想力を養うことを目指す。具体的には、以下に掲げる4つを目標とする。<br>1. 超伝導現象について、各々説明できる。<br>2. 代表的な超伝導材料について分類でき、それらの特徴等を説明できる。<br>3. 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる。<br>4. 弱電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる。 |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              | 設定なし                                                                  | 超伝導の特徴的な現象について、各々説明できる。                          | 超伝導の特徴的な現象について、各々説明できない。                           |      |       |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              | 超伝導の特徴的な値（ $\lambda$ , $\xi$ , $\kappa$ ほか）について説明でき、数式を用いた理論的取扱いができる。 | 代表的な超伝導材料について分類できる。また、第1種超伝導体と第2種超伝導体についても説明できる。 | 代表的な超伝導材料について分類できない。また、第1種超伝導体と第2種超伝導体についても説明できない。 |      |       |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              | 強電分野での応用例において、実状・問題点等を踏まえて、何らかの解決案を提示できる。                             | 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理について説明できる。                 | 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理について説明できない。                  |      |       |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              | 弱電分野での応用例において、実状・問題点等を踏まえて、何らかの解決案を提示できる。                             | 弱電分野における応用例を挙げて、その動作原理について説明できる。                 | 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理について説明できない。                  |      |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 学習・教育到達目標 3-3<br>JABEE (2012) 基準 1(2)(d)(1)<br>教育プログラムの科目分類 (4)①                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                      | 様々な専門分野の境界に位置する超伝導を例に学ぶことで、各専攻科生の専門分野と先端技術の関わりを認識するとともに、創造性に富んだ技術者としての素養を養う。 |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                               | 講義形式を基本とする。全専攻共通科目ではあるが、数学、電磁気学、物性学等の基礎学力を必要とする。                             |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                     | 授業項目に関連する内容については予習 / 復習が必要である。加えて適宜レポート等を課すので、毎回210分以上の自学自習を行わなければならない。      |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 週                                                                     | 授業内容                                             | 週ごとの到達目標                                           |      |       |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1stQ                                                                         | 1週                                                                    | 超伝導現象①                                           | 超伝導の特徴的な現象について、各々説明できる。                            |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 2週                                                                    | 超伝導現象②                                           | 超伝導の特徴的な現象について、各々説明できる。                            |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 3週                                                                    | 超伝導現象③                                           | 超伝導の特徴的な現象について、各々説明できる。                            |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 4週                                                                    | 超伝導材料①                                           | 代表的な超伝導材料について分類でき、それらの特徴等を説明できる。                   |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 5週                                                                    | 超伝導材料②                                           | 第1種超伝導体と第2種超伝導体について理解し、混合状態や渦糸および磁束フローについて説明できる。   |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 6週                                                                    | 超伝導材料③                                           | 超伝導現象利用時における冷却技術について説明できる                          |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 7週                                                                    | 強電分野への応用①                                        | 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる。           |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 8週                                                                    | 強電分野への応用②                                        | 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる。           |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2ndQ                                                                         | 9週                                                                    | 強電分野への応用③                                        | 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる。           |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 10週                                                                   | 強電分野への応用④                                        | 強電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる。           |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 11週                                                                   | 弱電分野への応用①                                        | 弱電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる            |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 12週                                                                   | 弱電分野への応用②                                        | 弱電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる            |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 13週                                                                   | 弱電分野への応用③                                        | 弱電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる            |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 14週                                                                   | 弱電分野への応用④                                        | 弱電分野における応用例を挙げて、その動作原理や実状・問題点等について説明できる            |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 15週                                                                   | 定期試験<br>試験答案の返却・解説                               | 授業内容に対して達成度を確認する。試験において間違った部分を自分の課題として把握する（非評価項目）。 |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 16週                                                                   |                                                  |                                                    |      |       |
| 評価割合                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |                                                                       |                                                  |                                                    |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              | 試験                                                                    | レポート                                             | 合計                                                 |      |       |

|         |    |    |     |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 40 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0   |