

|                                                                                                                              |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|-----------|--------------------------|--------------------|-----|
| 新居浜工業高等専門学校                                                                                                                  |                                                                                                                        | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)         |           | 授業科目                     | 固体電子物性論(2019年度開講無) |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                       |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 科目番号                                                                                                                         | 620128                                                                                                                 |      |                         | 科目区分      | 専門 / 選択                  |                    |     |
| 授業形態                                                                                                                         | 授業                                                                                                                     |      |                         | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2                  |                    |     |
| 開設学科                                                                                                                         | 電子工学専攻                                                                                                                 |      |                         | 対象学年      | 専1                       |                    |     |
| 開設期                                                                                                                          | 前期                                                                                                                     |      |                         | 週時間数      | 2                        |                    |     |
| 教科書/教材                                                                                                                       | 固体電子物性 若原昭浩編著 オーム社                                                                                                     |      |                         |           |                          |                    |     |
| 担当教員                                                                                                                         | 和田 直樹                                                                                                                  |      |                         |           |                          |                    |     |
| 到達目標                                                                                                                         |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 1.結晶構造と結晶による波の回折現象を理解できる。<br>2.固体の弾性と格子振動を理解できる。<br>3.結晶内の電子のエネルギー帯構造を理解できる。<br>4.固体内の電子の運動を理解できる。<br>5.固体中の光と電子の相互作用を理解できる。 |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 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                |                    |     |
| 結晶構造と結晶による波の回折現象を理解できる。                                                                                                      | 結晶構造と結晶による波の回折現象を理解でき、逆格子と第1ブリルアンゾーンの重要性を説明できる。                                                                        |      | 結晶構造と結晶による波の回折現象を理解できる。 |           | 結晶構造と結晶による波の回折現象を理解できない。 |                    |     |
| 固体の弾性と格子振動を理解できる。                                                                                                            | 固体の弾性と格子振動を理解でき、音響モード、光学モード、フォノンについて説明できる。                                                                             |      | 固体の弾性と格子振動を理解できる。       |           | 固体の弾性と格子振動を理解できない。       |                    |     |
| 結晶内の電子のエネルギー帯構造を理解できる。                                                                                                       | 結晶内の電子のエネルギー帯構造を理解でき、逆格子と第1ブリルアンゾーンの重要性を説明できる。                                                                         |      | 結晶内の電子のエネルギー帯構造を理解できる。  |           | 結晶内の電子のエネルギー帯構造を理解できない。  |                    |     |
| 固体内の電子の運動を理解できる。                                                                                                             | 固体内の電子の運動を理解でき、電子と正孔の有効質量について説明できる。                                                                                    |      | 固体内の電子の運動を理解できる。        |           | 固体内の電子の運動を理解できない。        |                    |     |
| 固体中の光と電子の相互作用を理解できる。                                                                                                         | 固体中の光と電子の相互作用を理解でき、直接遷移、間接遷移半導体について説明できる。                                                                              |      | 固体中の光と電子の相互作用を理解できる。    |           | 固体中の光と電子の相互作用を理解できない。    |                    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 専門知識 (B)                                                                                                                     |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 教育方法等                                                                                                                        |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 概要                                                                                                                           | この科目は企業でLEDや有機EL等の開発を担当していた教員が、その経験を活かし、半導体の基礎物性について固体電子物性の観点から講義形式で授業を行うものである。物質の電氣的、物理的、化学的性質の発現の基本となる固体物理学の基礎を理解する。 |      |                         |           |                          |                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                    | 教科書に沿って進め、重要点を板書して解説する。予習復習のため、演習問題の課題を解くことによって、知識の定着を図る。                                                              |      |                         |           |                          |                    |     |
| 注意点                                                                                                                          | 本科で履修した電子工学、電気電子材料、半導体工学などの物理的基礎を勉強することによって、電子デバイスを原理から開発できる技術者を目指す。そのため、自分で考え理解する習慣がつくように、意識的に努力すること。                 |      |                         |           |                          |                    |     |
| 本科目の区分                                                                                                                       |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 授業計画                                                                                                                         |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 週    | 授業内容                    |           | 週ごとの到達目標                 |                    |     |
| 前期                                                                                                                           | 1stQ                                                                                                                   | 1週   | ガイダンスと結晶を作る原子の結合        |           | 1                        |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 2週   | 原子の配列と結晶構造              |           | 1                        |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 3週   | 実格子と逆格子                 |           | 1                        |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 4週   | 結晶による波の回折現象(1)          |           | 1                        |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 5週   | 結晶による波の回折現象(2)          |           | 1                        |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 6週   | 固体中を伝わる波                |           | 12                       |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 7週   | 結晶格子原子の振動(1)            |           | 12                       |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 8週   | 結晶格子原子の振動(2)            |           | 12                       |                    |     |
|                                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                   | 9週   | 自由電子気体                  |           | 123                      |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 10週  | 結晶内の電子のエネルギー帯構造(1)      |           | 123                      |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 11週  | 結晶内の電子のエネルギー帯構造(2)      |           | 123                      |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 12週  | 結晶内の電子のエネルギー帯構造(3)      |           | 123                      |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 13週  | 固体中の電子の運動               |           | 1234                     |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 14週  | 固体中の光と電子の相互作用           |           | 12345                    |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 15週  | 期末試験                    |           | 12345                    |                    |     |
|                                                                                                                              |                                                                                                                        | 16週  | テスト返却と解説                |           | 12345                    |                    |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                        |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
| 分類                                                                                                                           | 分野                                                                                                                     | 学習内容 | 学習内容の到達目標               |           |                          | 到達レベル              | 授業週 |
| 評価割合                                                                                                                         |                                                                                                                        |      |                         |           |                          |                    |     |
|                                                                                                                              | 試験                                                                                                                     | 発表   | 相互評価                    | 態度        | ポートフォリオ                  | その他                | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                                                       | 70                                                                                                                     | 0    | 0                       | 0         | 0                        | 30                 | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                                        | 0                                                                                                                      | 0    | 0                       | 0         | 0                        | 0                  | 0   |
| 専門的能力                                                                                                                        | 70                                                                                                                     | 0    | 0                       | 0         | 0                        | 30                 | 100 |

|         |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|