

|      |                                                                                                                                                                                                         |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------|
| 科目名  | 半導体物理<br>Introduction of semiconductor Physics                                                                                                                                                          |      |    | 担当教員                                                                                                                                                                                      | 鹿間 共一    |      |      |
| 学 年  | 4 年                                                                                                                                                                                                     | 学 期  | 後期 | 履修条件                                                                                                                                                                                      | 選択       | 単位数  | 2    |
| 分 野  | 専門                                                                                                                                                                                                      | 授業形式 | 講義 | 科目番号                                                                                                                                                                                      | 13132029 | 単位区分 | 学修単位 |
| 学習目標 | 目標区分 (B-2)：専門基礎知識－専門基礎工学を身に付け応用できる。                                                                                                                                                                     |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
|      | 電子電気分野で使われている半導体を中心とした材料の特性を学ぶために必要となる、電子物性にかかわる基礎知識を身に付ける。ここでは、結晶及び量子力学のアウトラインを知り、それを元に、物質の結合や固体内の自由電子の運動についての基礎知識を身につける。                                                                              |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
| 進め方  | テキストに沿って各学習内容について黒板等を使い解説してゆく、またテキスト等で不十分な項目や内容については適宜補った説明を行う。教室での学習後、ノート、テキストや参考図書などで授業の復習を行い、その内容をレポートとして提出すること。復習により出てきた疑問点は、次の授業時間等に質問すること。                                                        |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
| 学習内容 | 学習項目（時間数）                                                                                                                                                                                               |      |    | 学習到達目標                                                                                                                                                                                    |          |      |      |
|      | 0. ガイダンス(1)<br>1. 結晶 (5)<br>空間格子,<br>格子方向と格子面,<br>ブラベー格子,<br>結晶構造とX線回折,<br>格子欠陥<br>2. 量子力学の骨組み(8)<br>シュレーディンガーの波動方程式とは,<br>状態・物理量・測定値－量子力学の要請                                                           |      |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>結晶を取り扱うための基礎的な知識を身に付ける。</li> <li>電気電子材料を学ぶために必要な量子力学の骨組みについて理解し、説明できる。</li> </ul>                                                                  |          |      |      |
|      | [後期中間試験](2)                                                                                                                                                                                             |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
|      | 試験返却・解説(1)<br>2. 量子力学の骨組み(つづき)(4)<br>定常状態と一次元ポテンシャル問題の解法<br>3. 物質の構造(4)<br>水素原子模型と電子準位,<br>化学結合と結晶<br>4. 金属中の自由電子(6)<br>自由電子,<br>自由電子模型,<br>衝突時間, 流動速度,<br>緩和時間,<br>移動度,<br>合成緩和時間,<br>合成抵抗率,<br>合金の抵抗率 |      |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>電気電子材料を学ぶために必要な量子力学の骨組みについて理解し、説明できる。</li> <li>電気電子材料を学ぶために必要な原子内準位や原子結合などの基礎的な事項を理解し、説明できる。</li> <li>金属中の電子の振る舞いや導電体の抵抗率について理解し、説明できる。</li> </ul> |          |      |      |
|      | 後期末試験                                                                                                                                                                                                   |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
|      | 試験返却・解説(1)                                                                                                                                                                                              |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
| 評価方法 | 定期試験において、授業中に説明した内容を中心にした記述式問題を課し、各項目に関する理解度や説明能力について評価を行う。                                                                                                                                             |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
| 履修要件 | 特になし                                                                                                                                                                                                    |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
| 関連科目 | 電気物理(2年)→電子工学基礎(3年)→電気磁気学, [半導体物理](4年)→電気電子材料, 電子デバイス(5年)                                                                                                                                               |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
| 教材   | 教科書：坂田 亮, 「物性科学」, 培風館<br>参考書：澤岡, 「電子材料」, 森北出版, 日野, 森川, 串田, 「電気・電子材料」, 森北出版 など                                                                                                                           |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |
| 備考   | ・本科目の単位は、高等専門学校設置基準第17条第4項により認定される。                                                                                                                                                                     |      |    |                                                                                                                                                                                           |          |      |      |