

科目名	電子物性工学 Physical Properties of Electronic Materials	科目コード	A1140
-----	---	-------	-------

学科名・学年	電子機械システム工学専攻・1年（プログラム3年）
担当教員	山崎 誠（電気電子システム工学科）
区分・単位数	選択・2単位
開講時期・時間数	後期、30時間【内訳：講義30、演習0、実験0、その他0】
教科書	小長井 誠, 電子・情報工学講座8 半導体物性, 培風館, 1992年
補助教材	プリント
参考書	

【A. 科目の概要と関連性】

今日の情報化社会の基礎をなしている各種エレクトロニクス機器は、半導体素子を中心に構成されている。トランジスタ、ダイオード、発光受光素子の動作を理解するには、固体中の電子の振る舞いを理解する必要がある。固体材料の物性を理解するには、量子力学や統計力学などの現代物理学の知識が必要である。この講義では、半導体の性質を物性的な視点から解説する。

○関連する科目：物性科学（前期履修） 半導体デバイス（次年度履修）

【B. 「科目の到達目標」と「学習・教育到達目標」との対応】

この科目は長岡高専の学習・教育到達目標の(D)と主体的に関わる。

この科目的到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下の表に示す。

科目的到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
①固体のバンド理論について理解する。	35%	(D1)
②半導体の電気的特性の基本を理解する	30%	(D1)
③半導体の電気伝導機構について理解する	35%	(D1)

【C. 履修上の注意】

電子工学、物理、化学の基本的事柄について知識が必要である。

特に現代物理（量子論）に関する基本事項については理解をしておくことが必要である。

なるべく直感的に分かり易い説明をするので、式の誘導などは各自確認する必要がある。関連する科目として、「物性科学」、「半導体デバイス」があり、これらも履修することが望ましい。

【D. 評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

- 定期試験 (80%)
- その他の試験 (0%)
- レポート (20%)
- その他 (0%)

【E. 授業計画・内容】

● 後期

回	内容	課題
1	固体電子論の考え方	固体電子論の基本的な問題 量子論の考え方
2	固体のバンド理論（1） 固体のバンド理論の定性的な説明	固体中の電子に関する復習
3	固体のバンド理論（2） 深いポテンシャルの井戸と金属内の自由電子	ポテンシャル中の電子に関する復習
4	固体のバンド理論（3） 状態密度	状態密度の計算
5	固体のバンド理論（4） 有効質量, 正孔	有効質量に関する復習
6	半導体の電気物性（1） 真性半導体のキャリア濃度	半導体中の電気伝導に関する計算
7	半導体の電気物性（2） 不純物ドープと p 形・n 形半導体	不純物添加の方式の検討 イオン化エネルギーの計算
8	半導体の電気物性（3） 金属の電気伝導と散乱機構	電気伝導に関する基本的な計算
9	半導体の電気物性（4） 導電率と移動度	移動度に関する計算
10	半導体の電気物性（5） ホール効果	ホール効果の計算
11	半導体の電気伝導機構（1） ドリフト電流と拡散電流	半導体中の電流の計算
12	半導体の電気伝導機構（2） 多数キャリア注入と少数キャリア注入	少数キャリア注入に関する復習
13	半導体の電気伝導機構（3） キャリアの再結合過程	キャリア再結合の復習
14	半導体の電気伝導機構（4） 少数キャリア連続の方程式	少数キャリアの輸送に関する復習
一	期末試験	試験時間： 80 分
15	試験解説と発展授業	