

| | | | |
|-----|----------------------------------|-------|-------|
| 科目名 | 半導体デバイス Semiconductor Devices | 科目コード | A1165 |
|-----|----------------------------------|-------|-------|

| | |
|----------|-------------------------------|
| 学科名・学年 | 電気機械システム工学専攻科・2年（プログラム4年） |
| 担当教員 | 片桐 裕則（電気電子システム工学科） |
| 単位数・区分 | 2単位・選択 |
| 開講時期・時間数 | 前期，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：半導体物性（培風館） |
| 補助教材 | 特に無し |
| 参考書 | 特に無し |

【A. 科目の概要と関連性】

この科目では、各種の電子デバイスの動作原理を理解することを目標としています。基本となるpn接合の物性を学習した後、バイポーラトランジスタ、ユニポーラトランジスタの動作を理解します。さらに、光学デバイス、熱電変換デバイス等の動作原理を理解し、同時にその電子回路や応用的使用法等についても紹介する予定です。

○関連する科目：物性科学，電子物性工学，半導体材料

【B. 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・教育目標の(D)と主体的に関わる。

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

| 到達目標 | 評価の重み | 学習・教育目標との関連 |
|------------------------|-------|-------------|
| ①pn接合の物理と物性を理解する | 20% | D1 |
| ②金属-半導体接触の物理と物性を理解する | 20% | D1 |
| ③バイポーラトランジスタの特徴を理解する | 20% | D1 |
| ④電界効果トランジスタの特徴を理解する | 20% | D1 |
| ⑤光電子工学デバイスと熱電デバイスを理解する | 20% | D1 |

【C. 履修上の注意】

数学，物理，化学の基礎知識は最低限必要とされる。定量的なセンスを身につけるために、演習を取り入れて行く予定である。「物性科学」，「電子物性工学」を履修している事が望ましい。

【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%）
- レポート（20%）

【E. 授業計画・内容】

● 前期

| 週 | 内容 | 課題 |
|----|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | pn 接合 1 (エネルギー準位図, ポテンシャル分布) | エネルギー準位図の復習 |
| 2 | pn 接合 2 (理想的 I-V 特性, 実際の I-V 特性) | I-V 特性の復習 |
| 3 | pn 接合 3 (逆方向降伏特性, 接合容量) | 接合容量の復習 |
| 4 | 金属-半導体接触 1 (エネルギー準位図, オーミック接触と整流性) | オーミック接触とショットキー接触の復習 |
| 5 | 金属-半導体接触 2 (エミッション電流, 理想状態からのずれ) | エミッション電流の復習 |
| 6 | トランジスタの発明と増幅作用 | 増幅作用の定性的説明 |
| 7 | バイポーラトランジスタ 1 | 増幅原理の定量的理解 |
| 8 | バイポーラトランジスタ 2 | 走行時間と周波数特性の復習 |
| 9 | 電界効果トランジスタ | 相互コンダクタンスの計算 |
| 10 | 光の吸収と反射 | 光の吸収と反射の復習 |
| 11 | 吸収係数, 光導電効果 | 光導電効果を調査し, その応用を考察する |
| 12 | 光起電力効果 | 光起電力効果を復習し, その応用を考察する |
| 13 | 半導体の発光遷移 | 発光遷移の復習 |
| 14 | 熱電効果 | 各種熱電効果デバイスを調査し, その応用を考察する |
| — | 前期末試験 | 試験時間: 80分 |
| 15 | 試験解説と発展授業 | |