| 佐世保工業高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 電子工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 0068 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 講義 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子制御工学科 | 対象学年 | 4 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 前期:1 |
| 教科書/教材 | 電子デバイス工学【第2版】（古川静二郎　他，森北出版） | | |
| 担当教員 | 前田 貴信 | | |

## 到達目標

1.原子や電子の性質を説明できる．(A4)
2.金属や半導体の結晶構造を理解し，説明できる．(A4)
3.結晶のエネルギーバンド構造を説明できる．(A4)
4.真性半導体と不純物（外因性）半導体の構造と動作を説明できる．(A4)
5.半導体のエネルギーバンド構造を説明できる．(A4)

## 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 | 原子や電子の性質を十分に説明できる | 原子や電子の性質を説明できる | 原子や電子の性質を説明できない |
| 評価項目2 | .金属や半導体の結晶構造を十分に理解し，説明できる | 金属や半導体の結晶構造を理解し、説明できる | 金属や半導体の結晶構造を理解できない |
| 評価項目3 | 結晶のエネルギーバンド構造を十分に説明できる | 結晶のエネルギー帯構造を説明できる | 結晶の電子のエネルギー帯構造を十分に説明できない |
| 評価項目4 | 真性半導体と不純物（外因性）半導体のの構造と動作原理を十分に説明できる | 真性半導体と不純物（外因性）半導体のの構造と動作原理に説明できる | 真性半導体と不純物（外因性）半導体のの構造と動作原理を説明できない |
| 評価項目5 | 電子工学の応用分野の動作原理が十分に説明できる | 電子工学の応用分野の動作原理が説明できる | 電子工学の応用分野の動作原理が説明できない |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 電子現象と電子回路（３年次開講）で学んだ半導体の動作原理を電子力学的観点から理解を深める．また，半導体素子の応用分野に関して，原理・特性を理解する． |
| 授業の進め方・方法 | 予備知識：３年次開講の電子回路Ｉで学んだpn接合やダイオード・トランジスタに関する静特性や化学・物理の基礎知識を十分に理解しておくこと．また，基本的な微分方程式，積分の問題を解くことができること．<br>講義室：教室<br>授業形式：講義形式<br>学生が用意するもの：なし |
| 注意点 | 評価方法：中間・定期試験を80%，演習，宿題等を20%で評価し，60点以上を合格とする．ただし，提出物の総数が規定の6割未満の場合，59点以下と評価する．<br>自己学習の指針：予習・復習・授業時に提示する問題を独力で取り組むこと．試験前には，ノートの内容や演習問題を十分に理解すること．<br>これらの自己学習時間は，半期で15時間以上を確保することが望ましい．<br>オフィスアワー：水曜日、木曜日の16:20～17:00<br>※到達目標の（　）内の記号はJABEE学習・教育到達目標 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 電子工学の位置付け・歴史的背景 | 電子工学の位置付けを理解できる． |
| | | 2週 | 電子と結晶・価電子と結晶 | 原子の構成要素と電子の振る舞いについて理解し、説明できる． |
| | | 3週 | 電子と結晶・結晶と結合形式 | 結晶中の電子の振る舞いと周期律表の関係が理解できる． |
| | | 4週 | エネルギー帯と自由電子・エネルギー準位　1 | 電子の持つエネルギーの原理を理解し、説明できる。 |
| | | 5週 | エネルギー帯と自由電子・エネルギー帯　2 | エネルギー帯が形成される原理を理解し、理論式の導出ができる。 |
| | | 6週 | エネルギー帯と自由電子・エネルギー帯の形成 | エネルギー帯が形成される原理を理解し、説明できる。 |
| | | 7週 | 半導体・金属・絶縁物のエネルギー帯構造 | 半導体・金属および絶縁物の結晶構造とエネルギーバンド構造の違いを説明できる． |
| | | 8週 | 中間試験 | |
| | 2ndQ | 9週 | 半導体とキャリア・真性半導体のキャリア | 外因性（不純物）半導体の構造とキャリアの振る舞いを説明できる。 |
| | | 10週 | 半導体とキャリア・外因性半導体のキャリア | 外因性（不純物）半導体の構造とキャリアの振る舞いを説明できる。 |
| | | 11週 | キャリア密度とフェルミ準位 | キャリア密度の理論式を導出でき、数式を解くことができる． |
| | | 12週 | キャリア密度とフェルミ準位・フェルミ−ディラックの分布 | フェルミ−ディラックの分布の式用い、動作を説明できる． |
| | | 13週 | 半導体の電気伝導・ドリフト電流 | 半導体の電流（ドリフト電流）が生じる原理を説明できる。 |
| | | 14週 | 半導体の電気伝導・拡散電流 | 半導体の電流（拡散ト電流）が生じる原理を説明できる。 |
| | | 15週 | ｐｎ接合とダイオード | ｐｎ接合の構造を理解し説明できる。 |
| | | 16週 | 前期末定期試験 | |

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 課題 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 0 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 80 | 0 | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |