

|                                                                                               |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 福島工業高等専門学校                                                                                    |                                                                     | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)               |                                            | 授業科目                           | 応用半導体工学                                 |     |
| 科目基礎情報                                                                                        |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 科目番号                                                                                          | 0014                                                                |                                 | 科目区分                          |                                            | 専門 / 選択                        |                                         |     |
| 授業形態                                                                                          | 講義                                                                  |                                 | 単位の種別と単位数                     |                                            | 学修単位: 2                        |                                         |     |
| 開設学科                                                                                          | 産業技術システム工学専攻 (生産・情報システム工学コース)                                       |                                 | 対象学年                          |                                            | 専2                             |                                         |     |
| 開設期                                                                                           | 後期                                                                  |                                 | 週時間数                          |                                            | 2                              |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                                        | 必要に応じてプリントを配布する                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 担当教員                                                                                          | 豊島 晋                                                                |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 到達目標                                                                                          |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| ①半導体の種類と基本的特性を説明できる<br>②PN接合やMIS接合の基本特性を説明できる<br>③半導体デバイスの種類と特徴を説明できる<br>④半導体の製造プロセスについて説明できる |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 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                      |                                         |     |
| 半導体の種類と基本的特性について                                                                              | 半導体の種類と基本的特性について内容を理解し、応用できる。                                       |                                 | 半導体の種類と基本的特性について内容を理解している。    |                                            | 半導体の種類と基本的特性について内容を理解していない。    |                                         |     |
| PN接合やMIS接合の基本特性について                                                                           | PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解し、応用できる。                                    |                                 | PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解している。 |                                            | PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解していない。 |                                         |     |
| 半導体デバイスの種類と特徴について                                                                             | 半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解し、応用できる。                                      |                                 | 半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解している。   |                                            | 半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解していない。   |                                         |     |
| 半導体の製造プロセスについて                                                                                | 半導体の製造プロセスについて内容を理解し、応用できる。                                         |                                 | 半導体の製造プロセスについて内容を理解している。      |                                            | 半導体の製造プロセスについて内容を理解していない。      |                                         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                 |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 学習・教育到達度目標 (B)                                                                                |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 教育方法等                                                                                         |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 概要                                                                                            | 半導体工学の基礎物性を学びその応用について学ぶ                                             |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                     | 定期試験を80%, 演習の取り組みを20%として総合的に評価し60点以上を合格とする。<br>期末試験期間に試験を100分で実施する。 |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 注意点                                                                                           | 講義に関係する内容について事前学習すること。<br>自学自習の確認方法: 定期的に演習を実施し提出させる。               |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                  |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                           |                                                                     | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                               | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |     |
| 授業計画                                                                                          |                                                                     |                                 |                               |                                            |                                |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 週                               | 授業内容                          |                                            | 週ごとの到達目標                       |                                         |     |
| 後期                                                                                            | 3rdQ                                                                | 1週                              | 半導体の基礎物性                      |                                            | 真性半導体と不純物半導体のキャリア濃度とバンド構造      |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 2週                              | 半導体の電気伝導                      |                                            | ドリフト電流, 拡散電流, 移動度              |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 3週                              | PN接合                          |                                            | PN接合のバンド構造, 電流電圧特性             |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 4週                              | PN接合                          |                                            | 空乏層の解析, 空乏層容量                  |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 5週                              | 金属と半導体の接触                     |                                            | バンド構造と電流電圧特性                   |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 6週                              | バイポーラトランジスタ                   |                                            | バイポーラトランジスタのバンド構造              |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 7週                              | MIS接合                         |                                            | MIS構造のバンド構造, 基本特性              |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 8週                              | MIS接合                         |                                            | MOSTランジスタの基本特性                 |                                         |     |
|                                                                                               | 4thQ                                                                | 9週                              | 半導体の光吸収                       |                                            | 光吸収課程の種類, 光電効果                 |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 10週                             | 半導体の発光現象                      |                                            | 誘導放出, 自然放出                     |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 11週                             | 化合物半導体の基本特性                   |                                            | 化合物半導体の種類と特徴                   |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 12週                             | 化合物半導体の応用                     |                                            | HEMT素子                         |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 13週                             | 半導体デバイスの作製技術                  |                                            | 単結晶の作製方法 (CZ法, FZ法)            |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 14週                             | 半導体デバイスの作製技術                  |                                            | 半導体薄膜の作製方法                     |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 15週                             | 半導体デバイスの作製技術                  |                                            | 半導体素子の製造プロセス                   |                                         |     |
|                                                                                               |                                                                     | 16週                             |                               |                                            |                                |                                         |     |
| 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                                                                  | 演習                              | 相互評価                          | 態度                                         | ポートフォリオ                        | その他                                     | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                        | 80                                                                  | 20                              | 0                             | 0                                          | 0                              | 0                                       | 100 |
| 基礎的能力                                                                                         | 40                                                                  | 10                              | 0                             | 0                                          | 0                              | 0                                       | 50  |
| 専門的能力                                                                                         | 40                                                                  | 10                              | 0                             | 0                                          | 0                              | 0                                       | 50  |
| 分野横断的能力                                                                                       | 0                                                                   | 0                               | 0                             | 0                                          | 0                              | 0                                       | 0   |