

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 東京工業高等専門学校                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度                            | 令和04年度（2022年度）                          |                                 | 授業科目                              | 電子デバイス特論（2022年度以降入学生用科目）                |                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 科目番号                                                                                                            | 0066                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 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                                                                                                            | 電気電子工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 対象学年                                    |                                 | 専2                                |                                         |                                    |
| 開設期                                                                                                             | 前期                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 週時間数                                    |                                 | 2                                 |                                         |                                    |
| 教科書/教材                                                                                                          | 書名：基礎電子工学(第2版) (第1版でも可) 著者名：藤本 晶 出版社：森北出版                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 担当教員                                                                                                            | 伊藤 浩,新國 広幸,水戸 慎一郎                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 到達目標                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| (1) 電子デバイスの構造と動作原理、応用について理解できる。<br>(2) 電子デバイスを自ら調査し、文章にまとめて分かりやすく人に伝えることができる。<br>(3) 電子デバイスとSDGsとの関わりについて理解できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 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                            |                                 | 最低限の到達レベルの目安                      |                                         | 未到達レベルの目安                          |
| 評価項目1                                                                                                           | ダイオードの構造と動作原理、応用について十分に理解している。                                                                                                                                                                                                                            |                                 | ダイオードの構造と動作原理、応用について理解している。             |                                 | ダイオードの構造と動作原理、応用について概ね理解している。     |                                         | ダイオードの構造と動作原理、応用について理解していない。       |
| 評価項目2                                                                                                           | トランジスタの構造と動作原理、応用について十分に理解している。                                                                                                                                                                                                                           |                                 | トランジスタの構造と動作原理、応用について理解している。            |                                 | トランジスタの構造と動作原理、応用について概ね理解している。    |                                         | トランジスタの構造と動作原理、応用について理解していない。      |
| 評価項目3                                                                                                           | 光半導体の構造と動作原理、応用について十分に理解している。                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 光半導体の構造と動作原理、応用について理解している。              |                                 | 光半導体の構造と動作原理、応用について概ね理解している。      |                                         | 光半導体の構造と動作原理、応用について理解していない。        |
| 評価項目4                                                                                                           | 各種電子デバイスについて十分に調査し、自分の意見を加えてわかりやすい文章にまとめることができる。                                                                                                                                                                                                          |                                 | 各種電子デバイスについて十分に調査し、わかりやすい文章にまとめることができる。 |                                 | 各種電子デバイスについて十分に調査し、文章にまとめることができる。 |                                         | 各種電子デバイスについて十分に調査し、文章にまとめることができない。 |
| 評価項目5                                                                                                           | 各種電子デバイスについて十分に調査し、自分の意見を加えてわかりやすく発表することができる。                                                                                                                                                                                                             |                                 | 各種電子デバイスについて十分に調査し、わかりやすい発表をすることができる。   |                                 | 各種電子デバイスについて十分に調査し、発表することができる。    |                                         | 各種電子デバイスについて十分に調査し、発表することができない。    |
| 評価項目6                                                                                                           | 電子デバイスとSDGsとの関わりについて十分に理解している。                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 電子デバイスとSDGsとの関わりについて理解している。             |                                 | 電子デバイスとSDGsとの関わりについて概ね理解している。     |                                         | 電子デバイスとSDGsとの関わりについて理解していない。       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 教育方法等                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 概要                                                                                                              | 電子の働きを制御し、利用する電子デバイスは、現代社会を支えるテクノロジーとして中心的役割を果たしている。2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals, SDGs)」を実現する上でも、電子デバイス技術者が活躍する場は多い。本講義では、各種電子デバイスの構造、動作原理、応用について幅広く学び、自らもSDGsと電子デバイスとの関わりを調査、発表することで、これからの電子デバイス技術者に求められる基礎的知識と考え方を習得する。 |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                       | 講義とともに学生自身が理解を深められるように調査、発表課題を課す。                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 注意点                                                                                                             | この科目は学習単位科目のため、授業の予習・復習及び演習については自学自習を心がけること。                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                         |                                 |                                   |                                         |                                    |
| 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 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                          |                                         |                                    |
| 前期                                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                      | 1週                              | ガイダンス                                   |                                 | 授業の目的、概要を理解する。                    |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 2週                              | ダイオードの基礎理論と動作原理                         |                                 | 半導体の基礎理論、PN接合、構造、動作原理を理解する。       |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 3週                              | ダイオードの応用デバイスの理論と動作原理                    |                                 | ダイオードの応用デバイスの構造、動作原理を理解する。        |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 4週                              | トランジスタの動作原理                             |                                 | トランジスタの構造、動作原理、応用を理解する。           |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 5週                              | 様々なトランジスタとその応用                          |                                 | 様々なトランジスタと、応用デバイスの構造、原理を理解する。     |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 6週                              | 光半導体の基礎理論                               |                                 | 光半導体の基礎理論を理解する。                   |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 7週                              | 代表的な光半導体(LED、レーザ)                       |                                 | 代表的な光半導体の構造、動作原理、応用を理解する。         |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 8週                              | 試験                                      |                                 |                                   |                                         |                                    |
|                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                      | 9週                              | クリーン発電に関する電子デバイスの理論と動作原理                |                                 | 太陽電池や熱発電デバイスの動作原理を理解する。           |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 10週                             | スピントロニクスデバイスの理論と応用                      |                                 | スピントロニクスデバイスの動作原理を理解する。           |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 11週                             | MEMSセンサの概要と代表的なセンサの原理と応用                |                                 | MEMSセンサの概要と代表的なセンサの動作原理について理解する。  |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 12週                             | SDGsに貢献する電子デバイスの調査と発表                   |                                 | 各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し、発表、質疑応答をする。 |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 13週                             | SDGsに貢献する電子デバイスの調査と発表                   |                                 | 各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し、発表、質疑応答をする。 |                                         |                                    |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 14週                             | SDGsに貢献する電子デバイスの調査と発表                   |                                 | 各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し、発表、質疑応答をする。 |                                         |                                    |

|                       |          |          |                       |                                                        |                                   |       |     |
|-----------------------|----------|----------|-----------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------|-----|
|                       |          | 15週      | SDGsに貢献する電子デバイスの調査と発表 |                                                        | 各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し、発表、質疑応答をする。 |       |     |
|                       |          | 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 |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電子工学                  | pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。           | 4                                 |       |     |
|                       |          |          |                       | バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。 | 4                                 |       |     |
|                       |          |          |                       | 電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。                                | 4                                 |       |     |
| 評価割合                  |          |          |                       |                                                        |                                   |       |     |
|                       | 試験       | 発表       | 相互評価                  | 態度                                                     | ポートフォリオ                           | その他   | 合計  |
| 総合評価割合                | 50       | 50       | 0                     | 0                                                      | 0                                 | 0     | 100 |
| 基礎的能力                 | 0        | 20       | 0                     | 0                                                      | 0                                 | 0     | 20  |
| 専門的能力                 | 50       | 20       | 0                     | 0                                                      | 0                                 | 0     | 70  |
| 分野横断的能力               | 0        | 10       | 0                     | 0                                                      | 0                                 | 0     | 10  |