

|             |                  |      |                |
|-------------|------------------|------|----------------|
| 苫小牧工業高等専門学校 | 創造工学科（電気電子系共通科目） | 開講年度 | 令和04年度（2022年度） |
|-------------|------------------|------|----------------|

学科到達目標

|                                                  |  |      |       |
|--------------------------------------------------|--|------|-------|
| 【学習目標】                                           |  |      |       |
| Ⅰ 人間性：正課、行事、課外活動等を通して、豊かな人間性と教養および自主自律の精神を身につける。 |  |      |       |
| Ⅱ 実践性：創造力の基礎として、実践力および将来に向けて自らを向上させる学習習慣を身につける。  |  |      |       |
| Ⅲ 国際性：世界に目を向ける姿勢と教養およびコミュニケーションの基礎能力を身につける。      |  |      |       |
| 【実務経験のある教員による授業科目一覧】                             |  |      |       |
| 学科                                               |  | 開講年次 | 共通・学科 |
| 創造工学科（電気電子系）                                     |  | 本4年  | 系     |
| 創造工学科（電気電子系）                                     |  | 本4年  | 系     |
| 創造工学科（電気電子系）                                     |  | 本5年  | 系     |
| 創造工学科（電気電子系）                                     |  | 本5年  | 系     |
| 創造工学科（電気電子系）                                     |  | 本5年  | 系     |
|                                                  |  |      | 専門・一般 |
|                                                  |  |      | 専門    |
|                                                  |  |      | 専門    |
|                                                  |  |      | 専門    |
|                                                  |  |      | 専門    |
|                                                  |  |      | 専門    |

| 科目区分 |    | 授業科目      | 科目番号 | 単位種別 | 単位数 | 学年別週当授業時数 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 担当教員 | 履修上の区分 |                                               |    |    |    |
|------|----|-----------|------|------|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|--------|-----------------------------------------------|----|----|----|
|      |    |           |      |      |     | 1年        |    |    |    | 2年 |    |    |    | 3年 |    |    |    | 4年 |    |    |    |      |        | 5年                                            |    |    |    |
|      |    |           |      |      |     | 前         |    | 後  |    | 前  |    | 後  |    | 前  |    | 後  |    | 前  |    | 後  |    |      |        | 前                                             |    | 後  |    |
|      |    |           |      |      |     | 1Q        | 2Q | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q |      |        | 1Q                                            | 2Q | 3Q | 4Q |
| 専門   | 必修 | 創造工学Ⅱ     | 0001 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        | 佐沢 政樹,堀 勝博                                    |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気磁気学Ⅰ    | 0002 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        | 奥山 由                                          |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気回路Ⅰ     | 0003 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        | 堀 勝博                                          |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 情報処理演習Ⅰ   | 0004 | 履修単位 | 1   |           |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        | 工藤 彰洋                                         |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気電子創造実験  | 0005 | 履修単位 | 3   |           |    |    |    | 3  |    | 3  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        | 赤塚 元軌,奥山 由                                    |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 創造工学Ⅲ     | 0006 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |      |        | 工藤 彰洋,赤塚 元軌                                   |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気機器Ⅰ     | 0007 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |      |        | 佐沢 政樹                                         |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気電子工学実験Ⅰ | 0008 | 履修単位 | 3   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        | 赤塚 元軌,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須 裕,山田 昭弥,堀 勝博 |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 情報処理演習Ⅱ   | 0009 | 履修単位 | 1   |           |    |    |    |    |    |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |      |        | 工藤 彰洋                                         |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気回路Ⅱ     | 0010 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |      |        | 赤塚 元軌                                         |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気磁気学Ⅱ    | 0011 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |      |        | 佐々木 幸司                                        |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電子デバイス    | 0012 | 履修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    | 2  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |      |        | 山田 昭弥                                         |    |    |    |
| 専門   | 選択 | 学外実習      | 0013 | 履修単位 | 1   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1  |    | 1  |    |    |    |      |        | 佐々木 幸司                                        |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 伝送線路理論    | 0014 | 学修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |    |      |        | 佐々木 幸司                                        |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 高周波回路     | 0015 | 学修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |      |        | 佐々木 幸司                                        |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 情報処理演習Ⅲ   | 0016 | 履修単位 | 1   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |    |    |      |        | 堀 勝博                                          |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気電子計測    | 0017 | 学修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |      |        | 奥山 由                                          |    |    |    |
| 専門   | 必修 | 電気機器Ⅱ     | 0018 | 学修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |    |    |      |        | 上田 茂太                                         |    |    |    |
| 専門   | 必修 | エネルギー変換工学 | 0019 | 学修単位 | 2   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |      |        | 赤塚 元軌                                         |    |    |    |

|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
|----|----|-------------|------|------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| 専門 | 必修 | 電子回路Ⅰ       | 0020 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 工藤 彰洋                                             |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 必修 | 電子回路Ⅱ       | 0021 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 工藤 彰洋                                             |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 必修 | 通信工学Ⅰ       | 0022 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 奈須野裕, 工藤 彰洋                                       |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 必修 | 電気電子工学実験Ⅱ   | 0023 | 履修単位 | 3 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 3 |  |  |  |  | 赤塚元軌, 奥山由藤 彰洋, 木幸司, 佐沢政樹, 奈須野裕田, 山田昭弥, 堀 勝博 |                                                   |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  | 3 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 必修 | 電気電子セミナー    | 0024 | 履修単位 | 1 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 赤塚元軌, 上田茂太, 奥山由藤 彰洋, 木幸司, 佐沢政樹, 奈須野裕田, 山田昭弥, 堀 勝博 |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 必修 | デジタル回路      | 0038 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 佐々木幸司                                             |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 必修 | 制御工学Ⅰ       | 0039 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 堀 勝博                                              |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 必修 | 電気電子工学実験Ⅲ   | 0040 | 履修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |   |  |  |  |  |                                             | 赤塚元軌, 奥山由藤 彰洋, 佐々木幸司, 佐沢政樹, 奈須野裕田, 山田昭弥, 堀 勝博     |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  | 4 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 選択 | 電力システム工学    | 0041 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 赤塚元軌                                              |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 選択 | パワーエレクトロニクス | 0042 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |                                             | 佐沢 政樹                                             |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 選択 | 制御工学Ⅱ       | 0043 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |                                             | 堀 勝博                                              |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 選択 | 電磁波工学       | 0044 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |                                             | 村本 充                                              |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 選択 | 半導体工学       | 0045 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |                                             | 山田 昭弥                                             |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2 |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 選択 | 通信工学Ⅱ       | 0046 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 奈須野裕, 工藤 彰洋                                       |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |
| 専門 | 選択 | 信号処理        | 0047 | 学修単位 | 2 | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |                                             | 工藤 彰洋                                             |  |
|    |    |             |      |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |                                             |                                                   |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                                        |                                            | 授業科目                                                  | 創造工学Ⅱ                                   |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0001                                                                                                                                                                                                                                    |                                            | 科目区分                                                   | 専門 / 必修                                    |                                                       |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 単位の種別と単位数                                              | 履修単位: 2                                    |                                                       |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                        |                                            | 対象学年                                                   | 2                                          |                                                       |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 通年                                                                                                                                                                                                                                      |                                            | 週時間数                                                   | 2                                          |                                                       |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | プリント教材・資料                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 佐沢 政樹,堀 勝博                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 【工学基礎能力】自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに、他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる。<br>【キャリアデザイン】自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え、その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる。<br>【情報セキュリティ】ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解する。<br>【技術者倫理】技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解する。<br>【課題発見型学習】課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組み、聞き手に分かりやすく論理的に発表できる。<br>・<br>【汎用的技能】自らの役割に責任を持ち、他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。<br>【汎用的技能】収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。 |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                                         |                                            | 標準的な到達レベルの目安(良)                                        |                                            | 未到達レベルの目安(不可)                                         |                                         |
| 工学基礎能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに、他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる。                                                                                                                                                                              |                                            | 自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができる。                           |                                            | 自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができない。                         |                                         |
| キャリアデザイン                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え、その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる。                                                                                                                                                                                      |                                            | 自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができる。                        |                                            | 自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができない。                      |                                         |
| 情報セキュリティ教育                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる。                                                                                                                                                                                                   |                                            | ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる。                  |                                            | ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できない。                |                                         |
| 技術者倫理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる。                                                                                                                                                                                                             |                                            | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる。                            |                                            | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できない。                          |                                         |
| 課題発見型学習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組み、聞き手に分かりやすく論理的に発表できる。                                                                                                                                                                               |                                            | 課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組むことができる。            |                                            | 課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組むことができない。          |                                         |
| 汎用的技能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 自らの役割に責任を持ち、他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。                                                                                                                                                                                                   |                                            | 他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。                              |                                            | 他社と協働作業に取り組むことができない。                                  |                                         |
| 汎用的技能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。                                                                                                                                                                                                     |                                            | 収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。                    |                                            | 収集した情報の取捨選択・整理・分類を行うことができない。                          |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 自身の専門分野における演習や実験に加え、自身に関連する可能性のある他専門分野に関する演習や実験を通して、幅広く工学的基礎知識・技術を身に付ける。<br>また、専門分野ごとに異なる視点・考え方を理解でき、幅広い観点において工学を捉えられるようになることを目的に、各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う。<br>上記に加えて、現代社会に必要な情報リテラシー、技術者に必要な倫理観、自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする。 |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 授業は、基本的に実験や演習などを中心に行う。<br>グループ単位での演習や実験も行われる。<br>課題の提出などに当たっては、Blackboardなどが使用されることもある。<br>また、講義室の変更などに関する連絡はOffice365のメールにより行われる。                                                                                                      |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ・ BlackboardやOffice365のメールを、確実に利用できる様にしておくこと。<br>・ 授業時間以外も活用して課題作製や調査研究などに取り組むことが必要となる場合もあります。<br>・ グループ学習では、自分の役割を見つけ、グループ活動に積極的に参加すること。<br>・ 学習にあたっては、自己のキャリアについて常に意識し、将来の進路選択を行う際の参考にすること。                                           |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                        |                                            |                                                       |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         | <input checked="" 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                                              |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                    | 1週                                         | 前期内容ガイダンス                                              |                                            | 前期内容の概要について理解する。                                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                         | 2週                                         | Arduino製作実験を通して学ぶIoT教育（1）<br>-次世代社会におけるIoTとマイコンボードの役割- |                                            | 次世代社会での工学におけるIoTの重要性および、通信技術やマイコンの役割を理解できる。           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                         | 3週                                         | Arduino製作実験を通して学ぶIoT教育（2）<br>-Arduinoの仕組み-             |                                            | Arduinoプログラムの基礎となるアナログ・デジタル入出力、変数、制御文、関数などについて理解しできる。 |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                         | 4週                                         | Arduino製作実験を通して学ぶIoT教育（3）<br>-各種入力センサ制御-               |                                            | 超音波センサ、ジャイロセンサなどの入力センサの制御について理解できる。                   |                                         |

|    |      |     |                                          |                                                                |
|----|------|-----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 後期 | 2ndQ | 5週  | Arduino製作実験を通して学ぶIoT教育（４）<br>-各種出力部品制御-  | モーター、LEDなどの出力部品の制御について理解できる。                                   |
|    |      | 6週  | Arduino製作実験を通して学ぶIoT教育（５）<br>-変数・マルチタスク- | 変数やマルチタスクについて理解し、それらを活用したプログラムを作成できる。                          |
|    |      | 7週  | 自専門系演習（１）<br>モデルロボット製作                   | これまでの内容を統合したモデルロボットを作成できる。                                     |
|    |      | 8週  | 自専門系演習（２）<br>PBL課題提示，計画書作成               | モデルロボットを基に，与えられた課題の解決方法を検討し、開発計画書にまとめることができる。                  |
|    |      | 9週  | 自専門系演習（３）<br>ロボット開発（１）                   | 課題の解決するためのロボットを開発できる。                                          |
|    |      | 10週 | 自専門系演習（４）<br>ロボット開発（２）                   | 課題の解決するためのロボットを開発できる。                                          |
|    |      | 11週 | 自専門系演習（５）<br>ロボット開発（３）                   | 課題の解決するためのロボットを開発できる。                                          |
|    |      | 12週 | 自専門系演習（６）<br>ロボット開発（４）                   | 課題の解決するためのロボットを開発できる。                                          |
|    | 3rdQ | 13週 | 自専門系演習（７）<br>ロボット競技会                     | 与えられた課題の解決するロボットを動作させることができる。                                  |
|    |      | 14週 | 情報セキュリティ教育                               | インターネットを利用する上での様々な脅威を認識できる。                                    |
|    |      | 15週 | キャリア教育                                   | 自専門系OBの話を聞き，企業・働き方について理解できる。                                   |
|    |      | 16週 |                                          |                                                                |
|    |      | 1週  | 後期内容ガイダンス，<br>キャリア教育（職業人インタビュー）          | 様々な職業人に対しインタビューし，その内容を簡潔にまとめ発表できる。                             |
|    |      | 2週  | 技術者倫理教育                                  | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解できる。                                       |
|    |      | 3週  | キャリア講演会                                  | 高専出身の企業人の話を聞き，企業・働き方の多様性について理解できる。                             |
|    |      | 4週  | 情報科学・工学系専門内容（１）                          | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                     |
|    | 4thQ | 5週  | 情報科学・工学系専門内容（２）                          | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                     |
|    |      | 6週  | 情報科学・工学系専門内容（３）                          | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                     |
|    |      | 7週  | 情報科学・工学系専門内容（４）                          | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                     |
|    |      | 8週  | キャリアシンポジウム                               | 高専出身の企業人の話を聞き，企業・働き方の多様性について理解できる。                             |
|    |      | 9週  | グループワーク演習<br>-ガイダンス，自身のタイプ分け-            | 自己分析手法について理解できる。<br>グループ討議に積極的に参加できる。                          |
|    |      | 10週 | グループワーク演習<br>-アイスブレイク，合意形成演習-            | グループ討議における合意形成手法を理解し，実践できる。<br>課題に対するグループ討議に，自ら積極的に参加することができる。 |
|    |      | 11週 | グループワーク演習<br>-グループディスカッション-              | 主体性をもってグループでの議論に参加できる。<br>作業の中において情報を収集・整理・分析し，活用していくことができる。   |
|    |      | 12週 | グループワーク演習<br>-グループディスカッション-              | 主体性をもってグループでの議論に参加できる。<br>作業の中において情報を収集・整理・分析し，活用していくことができる。   |
|    |      | 13週 | グループワーク演習<br>-発表資料の作成-                   | 主体性をもってグループでの作業に参加できる。<br>論理的な説明ができるように，文章・図表などを用いた発表資料を作成できる。 |
|    |      | 14週 | グループワーク演習<br>-プレゼンテーション-                 | 聞き手に理解してもらうことを意識して，論理的な発表や質疑応答ができる。<br>相手の発表内容を理解し，質問ができる。     |
|    |      | 15週 | ポートフォリオ                                  | 自らを省みて，今後の自分の取り組みなどについて考えることができる。                              |
|    |      | 16週 |                                          |                                                                |

| 評価割合    |         |    |     |     |
|---------|---------|----|-----|-----|
|         | 課題・レポート | 発表 | 取組み | 合計  |
| 総合評価割合  | 60      | 20 | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 0       | 10 | 10  | 20  |
| 専門的能力   | 40      | 0  | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 20      | 10 | 10  | 40  |

|                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                               |                       |                                            |                                            |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                              |      | 開講年度                                                                                                                                                                          | 令和04年度 (2022年度)       |                                            | 授業科目                                       | 電気磁気学 I                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                               |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                     |      | 0002                                                                                                                                                                          |                       | 科目区分                                       |                                            | 専門 / 必修                                 |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                     |      | 授業                                                                                                                                                                            |                       | 単位の種別と単位数                                  |                                            | 履修単位: 2                                 |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                     |      | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                              |                       | 対象学年                                       |                                            | 2                                       |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                      |      | 通年                                                                                                                                                                            |                       | 週時間数                                       |                                            | 2                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                   |      | [教科書]ノマド・ワークス、「基本からわかる電気数学」ナツメ社、石井良博著「電気磁気学」コロナ社、[参考資料]石井良博著「よくわかる電気磁気学」電気書院、高橋 寛 監修「電気基礎（上）」コロナ社                                                                             |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                     |      | 奥山 由                                                                                                                                                                          |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                               |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 1) クーロン力や電界、電位の基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。<br>2) 導体、誘電体や静電エネルギーの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。<br>3) ビオ・サバールの法則、アンペールの法則やローレンツ力の基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。<br>4) 電磁誘導についての基礎知識をもち、自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。 |      |                                                                                                                                                                               |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 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                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                    |      | クーロン力や電界、電位の基礎知識を持ち、それらの諸量を求めることができる。                                                                                                                                         |                       | 点電荷に働くクーロン力の計算及びガウスの法則を使って電界の計算ができる。       |                                            | 左項目が出来ない。                               |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                    |      | 導体、誘電体や静電エネルギーの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。                                                                                                                                      |                       | 静電容量を計算できる。                                |                                            | 左項目が出来ない。                               |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                    |      | ビオ・サバールの法則、アンペールの法則やローレンツ力の基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。                                                                                                                          |                       | ビオ・サバールの法則やアンペールの法則を用いて磁界を求めることができる。       |                                            | 左項目が出来ない。                               |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                    |      | 電磁誘導についての基礎知識をもち、自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。                                                                                                                               |                       | 電磁誘導を用いて誘導起電力を計算でき、自己誘導と総合誘導を説明できる。        |                                            | 左項目が出来ない。                               |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                               |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                |      |                                                                                                                                                                               |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                               |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                       |      | 電気磁気学は、電気電子工学の重要な基礎分野であるため、電気磁気現象を論理的・定量的に学び、電気電子技術者にとって必要な基礎となる知識を身に付ける。特に第2学年では、電気磁気学に必要な電気数学及び電気磁気学の全体の概要について学ぶ。そのため、第1学年で学んだ数学と第2学年以降で学ぶ数学および物理基礎に関する基礎知識を良く勉強すること。       |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                |      | 達成目標に関する内容の試験および課題レポートで達成度を評価する。前期は課題30%、前期期末試験20%、後期は課題15%、理解度確認試験15%、定期試験20%で成績評価をする。また、定期試験は後期のみにを行い前期は行わない。学業成績が60点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。 |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                      |      | 基本的には講義が中心となる。また、微積分、ベクトルについて数学よりも早い進度で取り扱っていくので、理解を深めるために課題演習をしっかりと行うこと。<br>授業計画の授業内容・方法における( )内は、その内容を勉強するにあたり、特に重要となる数学や物理の基礎事項である。                                        |                       |                                            |                                            |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                   |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                       | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                            | ガイダンス／電荷と力            |                                            | 電荷や帯電について説明できる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 2週                                                                                                                                                                            | クーロンの法則I(関数とグラフ)      |                                            | クーロン力について説明することができ、2つの電荷間に働く力の計算、グラフ化ができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 3週                                                                                                                                                                            | クーロンの法則II(三角関数と力の合成)  |                                            | クーロンの法則を用いて、直線状に並ぶ複数の電荷による力を計算できる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 4週                                                                                                                                                                            | クーロンの法則III(三角関数と力の合成) |                                            | クーロンの法則を用いて、複数の電荷による力を計算できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 5週                                                                                                                                                                            | クーロンの法則と電界            |                                            | 点電荷によって発生するクーロン力と電界の関係がわかる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 6週                                                                                                                                                                            | 点電荷の作る電界の計算           |                                            | 点電荷の作る電界の計算できる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 7週                                                                                                                                                                            | 電気力線と電界               |                                            | 電気力線と電界の関係について説明が出来る。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 8週                                                                                                                                                                            | ガウスの法則(微積分)           |                                            | ガウスの法則がわかる。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                            | ガウスの法則の積分形(微積分)       |                                            | ガウスの定理の積分形がわかる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 10週                                                                                                                                                                           | 理解度確認試験               |                                            | これまでの内容についての試験問題を解くことができる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 11週                                                                                                                                                                           | 電位(微積分)               |                                            | 電位，電圧と電界の関係についてわかる。                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 12週                                                                                                                                                                           | コンデンサの接続と静電容量         |                                            | コンデンサの接続と静電容量の計算がわかる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 13週                                                                                                                                                                           | 平行平板コンデンサの静電容量        |                                            | 平行平板コンデンサの静電容量が計算できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                          |      | 14週                                                                                                                                                                           | コンデンサに蓄えられるエネルギー      |                                            | コンデンサに蓄えられるエネルギーが計算できる。                    |                                         |  |

|    |      |     |                     |                                               |
|----|------|-----|---------------------|-----------------------------------------------|
| 後期 |      | 15週 | 静電エネルギー             | 静電エネルギーについて説明することができる。                        |
|    |      | 16週 | 定期試験                |                                               |
|    | 3rdQ | 1週  | 誘電体と誘電率             | 誘電体と誘電率について説明できる。                             |
|    |      | 2週  | 電気双極子と分極            | 電気双極子モーメントや分極の大きさを計算できる。                      |
|    |      | 3週  | 分極と電束密度             | 誘電体中でガウスの定理が適用でき、静電容量や静電エネルギーが計算できる。          |
|    |      | 4週  | 磁極の間のクーロンの法則と磁力線    | 磁極の間のクーロンの法則を用いて磁極間の力の計算ができ、磁力線について説明できる。     |
|    |      | 5週  | 理解度確認試験             |                                               |
|    |      | 6週  | 磁気モーメントと磁性体の磁化      | 磁気モーメントと磁化について説明できる。                          |
|    |      | 7週  | 磁束密度と透磁率及び強磁性体の磁化   | 磁束密度と透磁率の関係及び強磁性体、ヒステリシスについて説明できる。            |
|    |      | 8週  | 右ねじの法則とアンペールの法則I    | 右ねじの法則について説明でき、アンペールの法則を使って直線電流が作る磁界の計算ができる。  |
|    | 4thQ | 9週  | 右ねじの法則とアンペールの法則II   | 右ねじの法則について説明でき、アンペールの法則を使ってソレノイドが作る磁界の計算ができる。 |
|    |      | 10週 | ビオ・サバールの法則          | ビオ・サバールの法則を使って磁界の計算ができる。                      |
|    |      | 11週 | 磁界中の電流に作用する力        | フレミング左手の法則について説明でき電磁力を求めることができる。              |
|    |      | 12週 | ローレンツ力              | ローレンツ力が計算できる。                                 |
|    |      | 13週 | 電磁誘導                | 電磁誘導を説明でき、ファラデーの法則・レンツの法則を用いて誘導起電力の計算ができる。    |
|    |      | 14週 | 自己インダクタンス、相互インダクタンス | 自己インダクタンス、相互インダクタンスを求めることができる。                |
|    |      | 15週 | コイルに蓄えられるエネルギー      | コイルに蓄えられる磁気エネルギーを計算できる。                       |
|    |      | 16週 | 定期試験                |                                               |

| 評価割合    |    |         |        |      |   |   |     |
|---------|----|---------|--------|------|---|---|-----|
|         | 課題 | 理解度確認試験 | 前期期末試験 | 定期試験 |   |   | 合計  |
| 総合評価割合  | 45 | 15      | 20     | 20   | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 10      | 15     | 15   | 0 | 0 | 70  |
| 専門的能力   | 15 | 5       | 5      | 5    | 0 | 0 | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0       | 0      | 0    | 0 | 0 | 0   |

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                               |                                                                                                                                                                              | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)          |                                            | 授業科目                           | 電気回路 I                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                    |                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 科目番号                                                                                                                      | 0003                                                                                                                                                                         |                                            | 科目区分                     | 専門 / 必修                                    |                                |                                         |
| 授業形態                                                                                                                      | 授業                                                                                                                                                                           |                                            | 単位の種別と単位数                | 履修単位: 2                                    |                                |                                         |
| 開設学科                                                                                                                      | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                             |                                            | 対象学年                     | 2                                          |                                |                                         |
| 開設期                                                                                                                       | 通年                                                                                                                                                                           |                                            | 週時間数                     | 2                                          |                                |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                    | 教科書：高橋寛 監修「電気基礎（上）」コロナ社／西巻正朗 著「電気回路の基礎」森北出版、紙田公 著「やさしい電気の手ほどき」電気書院、福田務 著「電気の知識」オーム社                                                                                          |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 担当教員                                                                                                                      | 堀 勝博                                                                                                                                                                         |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 到達目標                                                                                                                      |                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 1.電気電子工学の基礎となる直流回路の基本的な計算ができる。<br>2.電気電子工学の基礎となる交流回路の基本的な計算ができる。                                                          |                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 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                      |                                         |
| 評価項目1                                                                                                                     | 直流回路の基本的な計算を教科書を見ずにできる。                                                                                                                                                      |                                            | 直流回路の基本的な計算を教科書を見ながらできる。 |                                            | 直流回路の基本的な計算法ができない。             |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                     | 交流回路の基本的な計算を教科書を見ずにできる。                                                                                                                                                      |                                            | 交流回路の基本的な計算を教科書を見ながらできる。 |                                            | 交流回路の基本的な計算法ができない。             |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                             |                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 |                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                     |                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 概要                                                                                                                        | 電気回路の学習は，電気・電子工学を学ぶ上で最重要基礎科目のひとつとして位置づけられており，今後の学習を重ねるうえで不可欠のものである。直流回路と交流回路の基礎概念を理解し，1年生で習得した数学や物理の知識を活用して電気回路計算手法について習得することを目標とする。                                         |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                 | 授業中に小テストを行うとともに課題レポートにて理解を深める。達成目標に関する内容の定期試験，小テストおよび課題で達成度を評価する。定期試験50％，小テスト30％，課題20％で成績を評価する。合格点は60点である。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。 |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 注意点                                                                                                                       | 1年生で学んだ数学や物理基礎に関する知識を必要とする。授業の進み方は早いので，日々の予習，復習による自学自習の習慣を身につけ，授業の内容はその日のうちに理解するよう心がけること。                                                                                    |                                            |                          |                                            |                                |                                         |
| 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 checked="" 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                       |                                         |
| 前期                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                                                                                         | 1週                                         | 直流回路の電流と電圧（1）            |                                            | 電荷と電流，電圧の概念を理解できる。             |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 2週                                         | 直流回路の電流と電圧（2）            |                                            | 電荷と電流，電圧の概念を理解できる。             |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 3週                                         | 直流回路の電流と電圧（3）            |                                            | オームの法則を用いた計算ができる。              |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 4週                                         | 抵抗の接続（1）                 |                                            | 抵抗の直列，並列回路計算ができる。              |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 5週                                         | 抵抗の接続（2）                 |                                            | 抵抗の直並列回路計算ができる。                |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 6週                                         | 直流回路の計算（1）               |                                            | 電圧計の分圧抵抗器の計算ができる。              |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 7週                                         | 直流回路の計算（2）               |                                            | 電流計の分流器の計算ができる。                |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 8週                                         | 直流回路の計算（3）               |                                            | ブリッジ回路の平衡条件を用いた計算ができる。         |                                         |
|                                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                                                                                         | 9週                                         | 直流回路の計算（4）               |                                            | キルヒホッフの法則を用いた回路計算ができる。         |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 10週                                        | 直流回路の計算（5）               |                                            | キルヒホッフの法則を用いた回路計算ができる。         |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 11週                                        | 導体の抵抗（1）                 |                                            | 抵抗率を理解できる。                     |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 12週                                        | 導体の抵抗（2）                 |                                            | 導電率を理解できる。                     |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 13週                                        | 電流の作用（1）                 |                                            | 電力，電力量の計算ができる。                 |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 14週                                        | 電流の作用（2）                 |                                            | ジュールの法則を理解できる。                 |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 15週                                        | 電池の原理                    |                                            | 電池の種類と使い方，内部抵抗および熱と起電力を理解できる。  |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 16週                                        | 前期定期試験                   |                                            |                                |                                         |
| 後期                                                                                                                        | 3rdQ                                                                                                                                                                         | 1週                                         | 正弦波交流（1）                 |                                            | 交流における電圧，電流の表し方を理解できる。         |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 2週                                         | 正弦波交流（2）                 |                                            | 交流における周波数，位相を理解できる。            |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 3週                                         | 正弦波交流（3）                 |                                            | 交流における瞬時値，実効値等を理解できる。          |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 4週                                         | 正弦波交流とベクトル図              |                                            | 交流電圧，電流のベクトル表示方法を理解できる。        |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 5週                                         | 交流回路の計算（1）               |                                            | 交流回路におけるインピーダンス，アドミタンスの計算ができる。 |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 6週                                         | 交流回路の計算（2）               |                                            | 交流回路においてキルヒホッフの法則を用いた計算ができる。   |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 7週                                         | 交流回路の計算（3）               |                                            | 交流回路における合成インピーダンスを計算することができる。  |                                         |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              | 8週                                         | 交流回路の計算（4）               |                                            | 直列共振回路の計算ができる。                 |                                         |
|                                                                                                                           | 4thQ                                                                                                                                                                         | 9週                                         | 交流回路の計算（5）               |                                            | 並列共振回路の計算ができる。                 |                                         |

|  |     |               |                         |
|--|-----|---------------|-------------------------|
|  | 10週 | 交流電力（１）       | 交流回路における電力の計算ができる。      |
|  | 11週 | 交流電力（２）       | 交流回路における電力の計算ができる。      |
|  | 12週 | 交流回路の複素数表示（１） | 正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。 |
|  | 13週 | 交流回路の複素数表示（２） | 正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。 |
|  | 14週 | 交流回路の複素数表示（３） | 正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。 |
|  | 15週 | 交流回路の複素数表示（４） | 正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。 |
|  | 16週 | 後期定期試験        |                         |

| 評価割合    |      |      |    |     |
|---------|------|------|----|-----|
|         | 定期試験 | 小テスト | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50   | 30   | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 35   | 20   | 15 | 70  |
| 専門的能力   | 15   | 10   | 5  | 30  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0    | 0  | 0   |



|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                       |                                            | 授業科目                                                                             | 情報処理演習 I                                    |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                             | 0004                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                       | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                                                          |                                             |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                             | 演習                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                                       | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                                                          |                                             |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                             | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                       | 対象学年                                       | 2                                                                                |                                             |  |
| 開設期                                                                                                                                                                              | 後期                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                                       | 週時間数                                       | 2                                                                                |                                             |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                           | 辻 真吾「Pythonスタートブック」技術評論社                                                                                                                                                                            |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                             | 工藤 彰洋                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 1) Pythonの文法を理解し、正常に動作するプログラムを作ることができる。<br>2) Pythonのデータ型を理解し、種々のデータ型を用いたプログラムを作成できる。<br>3) Pythonの制御文を用いて、簡単な繰り返し処理や選択肢をもつ問題を解くことができる。<br>4) Pythonによりファイルの読み書きを行なうプログラムを作成できる。 |                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 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                                   |  |
| Pythonの文法について                                                                                                                                                                    | 例題から発展して、正常に動作するPythonの文法を用いたプログラムを改良できる。                                                                                                                                                           |                                 |                                                       | 例題に従って、正常に動作するPythonの文法を用いたプログラムを作ることができる。 |                                                                                  | 例題に従って、正常に動作するPythonの文法を用いたプログラムを作ることができない。 |  |
| Pythonのデータ型について                                                                                                                                                                  | 例題から発展して、データ型を含むプログラムを改良できる。                                                                                                                                                                        |                                 |                                                       | 例題に従ってデータ型を含むプログラムを作成することができる。             |                                                                                  | 例題に従ってデータ型を含むプログラムを作成することができない。             |  |
| Pythonの制御文について                                                                                                                                                                   | 例題から発展して、制御文のプログラムを改良できる。                                                                                                                                                                           |                                 |                                                       | 例題に従って制御文のプログラムを作成することができる。                |                                                                                  | 例題に従って制御文のプログラムを作成することができない。                |  |
| Pythonによるファイルの読み書きについて                                                                                                                                                           | 例題から発展して、ファイルの読み書きを行なうプログラムを改良できる。                                                                                                                                                                  |                                 |                                                       | 例題に従ってファイルの読み書きを行なうプログラムを作成できる。            |                                                                                  | 例題に従ってファイルの読み書きを行なうプログラムを作成できない。            |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| I 人間性<br>II 実践性<br>III 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 概要                                                                                                                                                                               | 本講義は、プログラミング言語を習得することを目的としている。高級言語のPythonを用いて、前半はデータ型を中心に、後半は文法を中心に学習する。                                                                                                                            |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                        | 1年次に修得したコンピュータ・リテラシーをもとに、コンピュータを用いて具体的な問題解決能力を養成することを目標として、高級言語Pythonの修得を目的とする。情報処理センター設置の端末を使用した実習形式で授業を進めることを基本とするが、インターネット授業期間中は教室にて実施する。授業中の演習の成績を80%、課題を20%の割合で評価する。合格点は60点以上である。合格点は60点以上である。 |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 注意点                                                                                                                                                                              | 授業で用いるスライドをPDFファイルとして配布する。適宜行われる演習に備えて、自学自習による復習は欠かさず行うこと。                                                                                                                                          |                                 |                                                       |                                            |                                                                                  |                                             |  |
| 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 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                              | 第1章. プログラムを作ろう (プログラミング言語Python、コンピュータに指示を出す)         |                                            | 種々のプログラミング言語におけるPythonの位置付けについて理解できる。高級言語としてのPythonの特徴を理解できる。                    |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 2週                              | 第1章. プログラムを作ろう (インタラクティブシェルではじめるPython、はじめてプログラムを書く)  |                                            | インタラクティブシェルの起動と終了ができる。テキストエディタにプログラムを保存し、端末から命令を実行できる。                           |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 3週                              | 第2章. プログラムの材料と道具 (材料の種類とデータ型)                         |                                            | データと型の概念を理解できる。                                                                  |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 4週                              | 第2章. プログラムの材料と道具 (道具としての関数、メソッド)                      |                                            | 関数の概念を理解できる。                                                                     |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 5週                              | 第3章. データと型のすべて (材料と道具をまとめて考える、モノの上下関係を考える、データの型とその中身) |                                            | データには型があることを理解できる。データを格納する変数を理解することができる。                                         |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 6週                              | 第3章. データと型のすべて (datetime モジュール、データ型とオブジェクト、人生を計算してみる) |                                            | モジュールの概念について理解する。datetimeモジュールを用いて日数を計算するプログラムを作成できる。                            |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 7週                              | 第4章. データの入れ物 (リスト型、辞書型)                               |                                            | リスト型の概念を理解できる。辞書型の概念を理解できる。                                                      |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 8週                              | 第4章. データの入れ物 (その他の入れ物、単語並べ替えプログラム)                    |                                            | タプル、セットの概念を理解できる。簡単な単語並べ替えプログラムを作成できる。                                           |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  | 4thQ                                                                                                                                                                                                | 9週                              | 第5章. 条件分岐と繰り返し (for文、if文)                             |                                            | for文のしくみを理解し、それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。if文のしくみを理解し、それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。            |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 10週                             | 第5章. 条件分岐と繰り返し (if文の続き、while文)                        |                                            | while文のしくみを理解し、それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。                                            |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 11週                             | 第5章. 条件分岐と繰り返し (エラー、体型判定プログラム)                        |                                            | エラーの意味とエラーメッセージの構造を読み解くことができる。エラー処理の作成方法を理解し、簡単なエラー処理を作成できる。BMIを計算するプログラムを作成できる。 |                                             |  |

|  |  |     |                                                             |                                                                                    |
|--|--|-----|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 第 6 章. ファイルの読み書き（簡単なファイルの読み書き、簡単なファイルの読み書き、複数行を書き込み・読み込みする） | 1 行分の文字データのファイルへの書き込みと読み込み方法が理解できる。複数行の文字データのファイルへの書き込みと読み込み方法が理解できる。              |
|  |  | 13週 | 第 6 章. ファイルの読み書き（for文を使ったファイルの処理）                           | for文を使って複数行の文字データのファイルを読み込む方法が理解できる。ファイルから文字列データを読み込む際に、カンマ区切りをタブ区切りへ変換する方法が理解できる。 |
|  |  | 14週 | 第 6 章.ファイルの読み書き（データサイエンス基礎）                                 | 外部ファイルに記録されたデータベースを読み込み、所望の情報を絞り出すことができる。                                          |
|  |  | 15週 | 第 6 章.ファイルの読み書き（データサイエンス基礎）                                 | 外部ファイルに記録されたデータベースを読み込み、所望の情報を絞り出すことができる。                                          |
|  |  | 16週 |                                                             |                                                                                    |

| 評価割合    |        |    |     |
|---------|--------|----|-----|
|         | 授業中の演習 | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80     | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 0      | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 80     | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0      | 0  | 0   |

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                 |                                                                                                                                              | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)         |                                 | 授業科目                                      | 電気電子創造実験                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                        | 0005                                                                                                                                         |                                            | 科目区分                    |                                 | 専門 / 必修                                   |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                        | 実験・実習                                                                                                                                        |                                            | 単位の種別と単位数               |                                 | 履修単位: 3                                   |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                        | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                            |                                            | 対象学年                    |                                 | 2                                         |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                         | 通年                                                                                                                                           |                                            | 週時間数                    |                                 | 3                                         |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                      | 苫小牧高専 電気電子系編「電気電子創造実験 第2学年」                                                                                                                  |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                        | 赤塚 元軌,奥山 由                                                                                                                                   |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 1) 実験の心構え(実験の意義, 実験の進め方, 報告書の書き方等)を理解できる。<br>2) 電圧計, 電流計, テスター, オシロスコープを用いた電圧, 電流の測定方法を習得し, 各種データを処理でき, 有用な結果を得ることができる。<br>3) 実験結果を電気・電子工学の基本的な諸法則により説明できる。 |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 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                                 |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                       | 実験の心構えが十分に理解できる。                                                                                                                             |                                            | 実験の心構えが理解できる。           |                                 | 実験の心構えが理解できない。                            |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                       | 測定器により計測したデータを十分に処理できる。                                                                                                                      |                                            | 測定器により計測したデータを処理できる。    |                                 | 測定器により計測したデータを処理できない。                     |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                       | 実験結果から電氣的な法則を十分に説明できる。                                                                                                                       |                                            | 実験結果から電氣的な法則を説明できる。     |                                 | 実験結果から電氣的な法則を十分に説明できない。                   |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                               |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力                                 |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                          | 電気電子創造実験は, 電気電子工学の基本的な法則や現象に関する初歩的な実験を行い, 実験の心構えから計測器の扱い方, データの処理, レポートの書き方を学習する。また, 各種製作実験を行うことで, 講義で学んだ理論や原理の理解度を深め, 応用能力を養うことを目的とする。      |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                   | 実験は二人一組で行う。その後, データの処理を行いレポートを作成する。<br>実験結果をまとめるために, ノート, 筆記用具, 関数電卓, 工具セット, テスター, グラフ用紙, 定規等が必要となる。<br>。各実験において用意する具体的なものについては, 教員の指示に従うこと。 |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                         | 実験レポート作成にあたっては,実験書, 関連科目の教科書,図書館の蔵書等を利用し, 実験テーマに関連する項目について十分に調査すること。                                                                         |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                            |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                              |                                                                                                                                              | <input checked="" 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、実験の心構え            |                                 | 実験の心構え(実験の意義, 実験の進め方, 報告書の書き方等)について理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 2週                                         | グラフ、図表の書き方、PCでのレポート作成方法 |                                 | 図表を用いる必要性が理解できる。PC PCを用いて図表を書くことができる。     |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 3週                                         | テスターの製作 1               |                                 | テスターキットの製作ができる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 4週                                         | テスターの製作 2               |                                 | テスターキットの製作ができる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 5週                                         | エクセルを用いたグラフ作成演習         |                                 | エクセルを用いて正しくグラフを作成することができる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 6週                                         | テスターの使い方                |                                 | テスターを用いた測定を実践できる。                         |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 7週                                         | オームの法則 1                |                                 | 電圧, 電流, 抵抗の関係を理解し測定を実践できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 8週                                         | オームの法則 2                |                                 | 電圧, 電流, 抵抗の関係を理解し測定を実践できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                             | 2ndQ                                                                                                                                         | 9週                                         | レポート指導                  |                                 | 実験結果をまとめ, レポートを作成し, 考察することができる。           |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 10週                                        | 電位の考え方                  |                                 | 電圧の関係から電流の流れる向きを測定できる                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 11週                                        | 電圧計・電流計の内部抵抗            |                                 | 測定器の内部抵抗を考慮した測定法を実践できる。                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 12週                                        | 抵抗の測定1                  |                                 | 直並列回路の合成抵抗を測定でき, 誤差について評価できる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 13週                                        | 抵抗の測定2                  |                                 | ホイートストンブリッジによる抵抗の測定ができる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 14週                                        | レポート指導                  |                                 | 実験結果をまとめ, レポートを作成し, 考察することができる。           |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 15週                                        | レポート指導                  |                                 | 実験結果をまとめ, レポートを作成し, 考察することができる。           |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 16週                                        |                         |                                 |                                           |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                         | 1週                                         | 分圧・分流                   |                                 | 分圧・分流について説明できる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 2週                                         | 最大電力の条件                 |                                 | 最大電力の条件を説明でき, 電力を測定できる。                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 3週                                         | キルヒホッフの法則・重ね合わせの理       |                                 | キルヒホッフの法則と重ね合わせの理を説明できる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 4週                                         | 1週目から3週目の振り返り           |                                 | 1週目から3週目の内容に関連した計算ができる。                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 5週                                         | オシロスコープ・発振器の基本操作        |                                 | オシロスコープ・発振器を操作することができる。                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | 6週                                         | ダイオード                   |                                 | ダイオードの役割・特性について説明できる。                     |                                         |  |

|  |      |     |            |                                   |
|--|------|-----|------------|-----------------------------------|
|  |      | 7週  | コンデンサ・コイル1 | コンデンサ・コイルのリアクタンスの周波数特性を説明できる。     |
|  |      | 8週  | コンデンサ・コイル2 | コンデンサ・コイルの位相の周波数特性を説明できる。         |
|  | 4thQ | 9週  | 発振器の内部抵抗   | 発振器の内部抵抗測定について説明することができる。         |
|  |      | 10週 | レポート作成演習1  | これまでに実施したテーマについてのレポートを作成することができる。 |
|  |      | 11週 | レポート作成演習2  | これまでに実施したテーマについてのレポートを作成することができる。 |
|  |      | 12週 | 製作実験       | はんだごてを用いて電子回路を作成することができる。         |
|  |      | 13週 | 製作実験       | はんだごてを用いて電子回路を作成することができる。         |
|  |      | 14週 | 製作実験       | はんだごてを用いて電子回路を作成することができる。         |
|  |      | 15週 | 後期の振り返り    | 後期に実施したテーマの概要を説明できる。              |
|  |      | 16週 |            |                                   |

#### 評価割合

|         | レポート（前期） | 態度（前期） | 当日提出物（後期） | 課題（後期） | 合計  |
|---------|----------|--------|-----------|--------|-----|
| 総合評価割合  | 40       | 10     | 35        | 15     | 100 |
| 基礎的能力   | 0        | 0      | 0         | 0      | 0   |
| 専門的能力   | 40       | 10     | 35        | 15     | 100 |
| 分野横断的能力 | 0        | 0      | 0         | 0      | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                    |                                                                         | 授業科目                                                | 創造工学Ⅲ                                   |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0006                                                                                                                                                                                                              |                                 | 科目区分                                               | 専門 / 必修                                                                 |                                                     |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 実験・実習                                                                                                                                                                                                             |                                 | 単位の種別と単位数                                          | 履修単位: 2                                                                 |                                                     |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                  |                                 | 対象学年                                               | 3                                                                       |                                                     |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                                                |                                 | 週時間数                                               | 前期:2 後期:2                                                               |                                                     |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | なし／自作プリント                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 工藤 彰洋,赤塚 元軌                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 【工学基礎教育】自身の専門分野に限らず幅広い工学知識・視野を身につけると共に、自身の専門分野とそれらの知識との関連性について理解を深める。<br>【キャリア教育】自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考え、その実現に向けた自己分析できる。<br>【情報セキュリティ教育】社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる。<br>【技術者倫理教育】技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解する。<br>【課題発見型学習】与えられたテーマに対して、専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら、チームとして課題発見および適切なレベル・範囲での課題解決案の創生ができる。<br>【汎用的技能教育】修得した知識・技術を活かして主体的に情報収集・分析し、他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる。 |                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 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                                           |                                         |
| 工学基礎教育                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 自分と異なる専門分野の知識を身につけ、自身の専門分野との関連性についても理解できる。                                                                                                                                                                        |                                 | 自分と異なる専門分野の知識を身につけることができる。                         |                                                                         | 自分と異なる専門分野の知識を身につけられない。                             |                                         |
| キャリア教育                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 自身の将来のライフプランや職業観・勤労観を意識し、進路実現のための自己分析ができる。                                                                                                                                                                        |                                 | 自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考えることができる。              |                                                                         | 自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考えることができない。              |                                         |
| 情報セキュリティ教育                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる。                                                                                                                                                                                  |                                 | 社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる。                   |                                                                         | 社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できない。                   |                                         |
| 技術者倫理教育                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できる。                                                                                                                                                                                       |                                 | 技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できる。                        |                                                                         | 技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できない。                        |                                         |
| 課題発見型学習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら、チームとして課題発見および適切なレベル・範囲での課題解決案が創生できる。                                                                                                                                                        |                                 | 専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら、チームとして課題発見および課題解決案の創生ができる。   |                                                                         | 専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら、チームとして課題発見および課題解決案の創生ができない。   |                                         |
| 汎用的技能教育                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 修得した知識・技術を活かして主体的に情報収集・分析し、他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる。                                                                                                                                                            |                                 | 修得した知識・技術を活かして情報収集・分析し、他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる。 |                                                                         | 修得した知識・技術を活かして情報収集・分析し、他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができない。 |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 自身の専門分野とは異なる他専門分野に関する演習や実験を通して、幅広い工学的基礎知識・技術・視野を身に付ける。<br>また、幅広い観点において工学的問題を捉える感覚や、専門分野の異なる人との協働能力を養うことを目的に、各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う。<br>上記に加えて、現代社会に必要な情報リテラシー、技術者に必要な倫理観、自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする。 |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 通常、実験や演習等を毎週行う。<br>授業は基本的にグループ単位での演習や実験を行う。                                                                                                                                                                       |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ・学習にあたっては、自己のキャリアについて常に意識し、将来の進路選択を行う際の参考にすること。<br>・ICT活用能力を高めるため、Blackboardに解答する簡単な小テストやアンケートを課すことがある。<br>・授業時間以外も活用して、グループで調査研究や製作活動に取り組むことが必要となる項目もある。<br>・グループ学習では、自分の役割を見つけ、グループ活動に積極的に参加すること。               |                                 |                                                    |                                                                         |                                                     |                                         |
| 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<br>キャリア教育（キャリア・アンカー）                         | 学習内容を把握する<br>自分の将来について考えられるように、キャリア・アンカーについて理解し、現時点でのキャリア・デザインを描けるようにする |                                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   | 2週                              | 他系専門演習Ⅰ（１）                                         | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                              |                                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   | 3週                              | 他系専門演習Ⅰ（２）                                         | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                              |                                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   | 4週                              | 他系専門演習Ⅰ（３）                                         | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                              |                                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   | 5週                              | 他系専門演習Ⅰ（４）                                         | 他系専門内容についての知識を身に付けることができる。                                              |                                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   | 6週                              | 他系専門演習Ⅱ（１）                                         | 他専門内容についての知識を身につけることができる                                                |                                                     |                                         |

|      |      |                        |                                                                                |                                                                                        |
|------|------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 2ndQ | 7週                     | 他系専門演習Ⅱ（２）                                                                     | 他専門内容についての知識を身につけることができる。                                                              |
|      |      | 8週                     | 他系専門演習Ⅱ（３）                                                                     | 他専門内容についての知識を身につけることができる。                                                              |
|      |      | 9週                     | 他系専門演習Ⅱ（４）                                                                     | 他専門内容についての知識を身につけることができる。                                                              |
|      |      | 10週                    | 共通ICT教育（１）                                                                     | 工学におけるデータサイエンスの重要性について理解できる。                                                           |
|      |      | 11週                    | 共通ICT教育（２）                                                                     | 基礎的なデータ解析手法について理解できる。                                                                  |
|      |      | 12週                    | 共通ICT教育（３）                                                                     | 基礎的なデータ解析手法について理解できる。<br>基礎的なデータ解析手法を用いて、自ら得た情報を分析することができる。                            |
|      |      | 13週                    | 共通ICT教育（４）                                                                     | 基礎的なデータ解析手法を用いて、自ら得た情報を解析することができる。                                                     |
|      |      | 14週                    | 共通ICT教育（５）                                                                     | 基礎的なデータ解析手法を用いて、自ら得た情報を解析することができる。<br>適切なツールを用いて、解析内容を報告書としてまとめることができる。                |
|      | 3rdQ | 1週                     | ガイダンス<br>PBL学習（１）：課題テーマに対する講義                                                  | 後期の学習内容について把握できる<br>与えられた課題内容について正しく理解できる。                                             |
|      |      | 2週                     | PBL学習（２）：課題テーマに関する調査                                                           | 適切なツールを用いて主体的に情報収集・分析を行うことができる。                                                        |
|      |      | 3週                     | PBL学習（３）：課題テーマに関する調査                                                           | 適切なツールを用いて主体的に情報収集・分析を行うことができる。                                                        |
|      |      | 4週                     | 技術者倫理教育                                                                        | 技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解する。                                                             |
|      |      | 5週                     | PBL学習（４）：課題テーマに関するグループディスカッション                                                 | 修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。<br>課題発見・課題解決に、専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら、チームとしての課題解決案を創生できる。 |
|      |      | 6週                     | PBL学習（５）：課題テーマに関するグループディスカッション                                                 | 修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。<br>課題発見・課題解決に、専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら、チームとしての課題解決案を創生できる。 |
|      |      | 7週                     | PBL学習（６）：課題テーマに関するグループディスカッション                                                 | 修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。<br>課題発見・課題解決に、専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら、チームとしての課題解決案を創生できる。 |
|      |      | 8週                     | PBL学習（７）：課題テーマに関するグループディスカッション                                                 | 修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。<br>課題発見・課題解決に、専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら、チームとしての課題解決案を創生できる。 |
| 4thQ | 9週   | キャリア教育（ジョブトークⅡ）        | 自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考え、その実現に向けた自己分析ができる。<br>企業活動を様々な観点から捉えることができる。      |                                                                                        |
|      | 10週  | PBL学習（９）：発表準備          | 適切なレベル・範囲において解決案を創生できる。<br>言葉・図表などを用いて、主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる資料を作成できる。 |                                                                                        |
|      | 11週  | PBL学習（１０）：発表準備         | 言葉・図表などを用いて、主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる資料を作成できる。                            |                                                                                        |
|      | 12週  | PBL学習（１１）：発表準備         | 言葉・図表などを用いて、主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる資料を作成できる。                            |                                                                                        |
|      | 13週  | PBL学習（１２）：課題解決案に関する発表会 | 聞き手に分かりやすい、論理的な説明をすることができる。<br>立場・考え方の異なる教職員と意見交換ができる。                         |                                                                                        |
|      | 14週  | PBL学習（１３）：課題解決案の総括・再提案 | 他者からの意見を踏まえ、自分たちの考えを見直すことができる。                                                 |                                                                                        |
|      | 15週  | ポートフォリオ                | 自らを省みて、今後の自分の取り組みなどについて考えることができる。                                              |                                                                                        |
|      | 16週  |                        |                                                                                |                                                                                        |

| 評価割合    |    |    |     |     |
|---------|----|----|-----|-----|
|         | 課題 | 発表 | 取組み | 合計  |
| 総合評価割合  | 60 | 20 | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 10 | 5   | 35  |
| 専門的能力   | 20 | 0  | 5   | 25  |
| 分野横断的能力 | 20 | 10 | 10  | 40  |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                     |                                            | 授業科目                         | 電気機器Ⅰ                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                           | 0007                                                                                                                                                                                                          |                                 | 科目区分                                |                                            | 専門 / 必修                      |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                           | 授業                                                                                                                                                                                                            |                                 | 単位の種別と単位数                           |                                            | 履修単位: 2                      |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                           | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                              |                                 | 対象学年                                |                                            | 3                            |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                                            |                                 | 週時間数                                |                                            | 前期:2 後期:2                    |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                         | 教科書：高木 浩一、他共著「電気機器」理工図書／参考図書：飯高成男・沢間照一 共著「絵とき 電気機器」オーム社，多田隅進 著「電気機器学基礎論」電気学会，A.E.Fitzgerald,et al.,“Electric Machinery 6th Edition”,McGraw-Hill Book Com.                                                     |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                           | 佐沢 政樹                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 1) 直流発電機の等価回路及び諸特性を説明することができる。<br>2) 直流電動機の等価回路及び諸特性を説明することができる。<br>3) 変圧器の等価回路及び諸特性を説明することができる。<br>4) 誘導電動機の原理について説明することができる。 |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 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                    |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                          | 直流発電機の等価回路及び諸特性を教科書を見ずに説明することができる。                                                                                                                                                                            |                                 | 直流発電機の等価回路及び諸特性を教科書を見ながら説明することができる。 |                                            | 直流発電機の等価回路及び諸特性を説明することができない。 |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                          | 直流電動機の等価回路及び諸特性を教科書を見ずに説明することができる。                                                                                                                                                                            |                                 | 直流電動機の等価回路及び諸特性を教科書を見ながら説明することができる。 |                                            | 直流電動機の等価回路及び諸特性を説明することができない。 |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                          | 変圧器の等価回路及び諸特性を教科書を見ずに説明することができる。                                                                                                                                                                              |                                 | 変圧器の等価回路及び諸特性を教科書を見ながら説明することができる。   |                                            | 変圧器の等価回路及び諸特性を説明することができない。   |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                          | 誘導電動機の原理について教科書を見ずに説明することができる。                                                                                                                                                                                |                                 | 誘導電動機の原理について教科書をみながら説明することができる。     |                                            | 誘導電動機の原理について説明することができない。     |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力      |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 概要                                                                                                                             | 電気機器は，電磁エネルギーと機械エネルギーの相互変換機器と電圧，波形，周波数などを変換する機器・変換回路の総称であり，基幹産業の重要な要素である。                                                                                                                                     |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                      | 本科目では，電磁エネルギー変換の基礎から始め，直流発電機，直流電動機，変圧器の動作原理と諸特性を学ぶ。なお，誘導電動機については基本原理までとし，残りの誘導電動機の特性和同期機は，第4学年で学ぶ。達成目標に関する内容の試験および演習・課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は，定期試験50％，達成度評価30％，演習課題20％とし，合格点は60点以上である。再試験は学期末試験と達成度試験の成績を評価する。 |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                            | 授業には関数電卓を用意すること。物理（力学），電気回路Ⅰ，電気磁気学Ⅰを基礎知識として必要とする。自学自習時間等を活用し，復習に努めること。                                                                                                                                        |                                 |                                     |                                            |                              |                                         |  |
| 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 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                     |                                         |  |
| 前期                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                          | 1週                              | 1. 直流発電機<br>直流機の原理                  |                                            | 直流機の原理を説明できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | 1. 直流発電機<br>直流機の構造                  |                                            | 直流機の構造を説明できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | 1. 直流発電機<br>直流機の起電力                 |                                            | 直流機の起電力を計算できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 4週                              | 1. 直流発電機<br>直流機のトルク                 |                                            | 直流機のトルクを計算できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 5週                              | 1. 直流発電機<br>電機子反作用                  |                                            | 電機子反作用を説明できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 6週                              | 1. 直流発電機<br>直流機の励磁方式（1）             |                                            | 他励方式について説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 7週                              | 1. 直流発電機<br>直流機の励磁方式（2）             |                                            | 分巻き方式について説明できる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 8週                              | 1. 直流発電機<br>直流機の励磁方式（3）             |                                            | 直巻方式について説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                          | 9週                              | 2. 直流電動機<br>直流電動機の基本式               |                                            | 直流電動機の基本式を説明できる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 10週                             | 2. 直流電動機<br>直流電動機の特 性               |                                            | 直流電動機の特 性を説明できる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 11週                             | 2. 直流電動機<br>直流電動機の等価回路              |                                            | 直流電動機の等価回路から諸特性を計算できる。       |                                         |  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 12週                             | 2. 直流電動機<br>直流電動機の始動制御              |                                            | 始動制御方法について説明できる。             |                                         |  |

|         |      |       |                                     |                                        |
|---------|------|-------|-------------------------------------|----------------------------------------|
|         |      | 13週   | 2. 直流電動機<br>直流電動機速度制御               | 速度制御方法について説明できる。                       |
|         |      | 14週   | 2. 直流電動機<br>直流電動機制動方法（1）            | 制動方法について説明できる。                         |
|         |      | 15週   | 2. 直流電動機<br>直流電動機制動方法（2）            | 制動方法について説明できる。                         |
|         |      | 16週   |                                     |                                        |
| 後期      | 3rdQ | 1週    | 3. 変圧器<br>変圧器の原理                    | 変圧器の原理について説明できる。                       |
|         |      | 2週    | 3. 変圧器<br>変圧器の等価回路                  | 等価回路から諸特性を計算できる。                       |
|         |      | 3週    | 3. 変圧器<br>変圧器の特性算定法                 | 特性算定法から特性を計算できる。                       |
|         |      | 4週    | 3. 変圧器<br>変圧器の特性                    | 変圧器の特性について説明できる。                       |
|         |      | 5週    | 3. 変圧器<br>変圧器の極性                    | 変圧器の極性について説明できる。                       |
|         |      | 6週    | 3. 変圧器<br>変圧器の結線法                   | 変圧器の結線法について説明できる。                      |
|         |      | 7週    | 3. 変圧器<br>変圧器の構造                    | 変圧器の構造について説明できる。                       |
|         |      | 8週    | 3. 変圧器<br>変圧器の三相結線・静止器<br>インバーターの原理 | 三相変圧器について説明できる。<br>インバーターの原理について説明できる。 |
|         | 4thQ | 9週    | 4. 誘導電動機<br>回転磁界                    | 回転磁界について説明できる。                         |
|         |      | 10週   | 4. 誘導電動機<br>同期速度                    | 同期速度の計算ができる。                           |
|         |      | 11週   | 4. 誘導電動機<br>誘導機の原理                  | 誘導機の原理について説明できる。                       |
|         |      | 12週   | 4. 誘導電動機<br>誘導機の特性（1）               | 誘導機の特性について説明できる。                       |
|         |      | 13週   | 4. 誘導電動機<br>誘導機の特性（2）               | 誘導機の特性について説明できる。                       |
|         |      | 14週   | 4. 誘導電動機<br>固定子の構造                  | 固定子の構造を説明できる。                          |
|         |      | 15週   | 4. 誘導電動機<br>回転子の構造                  | 回転子の構造を説明できる。                          |
|         |      | 16週   |                                     |                                        |
| 評価割合    |      |       |                                     |                                        |
|         | 試験   | 到達度評価 | 課題                                  | 合計                                     |
| 総合評価割合  | 50   | 30    | 20                                  | 100                                    |
| 基礎的能力   | 0    | 0     | 0                                   | 0                                      |
| 専門的能力   | 50   | 30    | 20                                  | 100                                    |
| 分野横断的能力 | 0    | 0     | 0                                   | 0                                      |



|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)     |                                            | 授業科目                                                             | 電気電子工学実験Ⅰ                               |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                        | 0008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                     | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                                          |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                        | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                     | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 3                                                          |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                        | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                     | 対象学年                                       | 3                                                                |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                         | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                     | 週時間数                                       | 前期:3 後期:3                                                        |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                      | 教科書：苫小牧高専創造工学科電気電子系編「電気電子工学実験Ⅰ 説明書」（苫小牧高専）／教材：堀 重雄「電気実験・電子編（改訂版）」（電気学会），電気学会通信教育会「電気実験・機器電力編（修正増補版）」（電気学会），木下 是雄「理科系の作文技術」（中公新書），Robert Barrass "Scientists Must Write(A Guide to Better Writing for Scientists, Engineers and Students)" (Falmer Pr)                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                        | 赤塚 元軌,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 1. これまでに学んできた数学，自然科学および工学の基礎知識を，実験を通して深めるとともに活用できる。<br>2. 実験機器の操作方法，データの処理，解析方法，報告書の書き方などを身につけ，実践できる。<br>3. 班のメンバーと協力し，円滑かつ効率的な実験を行うことができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 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                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                                       | 既習した数学，自然科学および工学の基礎知識を，実験を通して深めるとともに十分活用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                     | 座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解できる。                    |                                                                  | 座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解できない。                |  |
| 評価項目2                                                                                                                                       | 実験機器の操作方法，データ処理、解析方法、報告書の書き方が十分に身につき，実践できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                     | 実験機器の操作方法，データ処理、解析方法、報告書の書き方が理解できる。        |                                                                  | 実験機器の操作方法，データ処理、解析方法、報告書の書き方が理解できない。    |  |
| 評価項目3                                                                                                                                       | 班員と綿密に協力して，円滑かつ効率的に実験を行うことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     | 班員と協力して，円滑かつ効率的に実験を行うことができる。               |                                                                  | 班員と協力ができず，円滑かつ効率的に実験を行うことができない。         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                          | 電気電子工学の基礎的な実験を行い，実際の電気現象を間近で確認し，体験することで，講義で得た知識をより深く身につけることを目的とする。また，電気磁気現象や回路素子などの測定を通して，測定の基礎および様々な物理量の測定方法を学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                   | 学期前半は，クラスを7班に分けて原則1テーマ1班で行う。2または3週毎に実験指導日を設け，主に直近の実施テーマの報告書内容指導を行う。学期後半に，報告書を効率よく作成するためのデータ処理法や電子回路製作または電子素子基礎実験等を一斉実験形式で実施する。評価は各テーマでの実験態度10%（個人の実験態度，チームワーク），実験の理解度・達成度20%（予習・事前の準備，事後の理解度で評価する。ただし，評価ポイントは実験テーマ毎に異なるので，詳細については担当教員の説明を受けること），報告書70%（体裁，結果の分析，考察，提出期限の厳守）で行い，テーマ個々の評価点を総合的に判断し，本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。<br>なお諸事情により，期間途中でやむなく遠隔授業対応となり，対面での実験実施が困難となった場合，対面授業再開時期を見て追実験を行うか，あるいは実施したテーマ数を考慮し評価方法を一部変更することもある。この場合の評価方法，内容の変更については，確定次第，速やかに学生に周知する。 |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                         | 関数電卓，テスター，工具，グラフ用紙，定規の他，担当教員の指示による用具を用意すること。<br>実験の円滑な実施のための事前学習，および実験後の報告書作成と関連する情報収集，調査等をしっかり行うこと。<br>原則として対面で実施するが，本校のやむを得ない諸事情により遠隔授業実施等が求められた場合，一部テーマについて遠隔対応の場合もあり得る（その場合，別途連絡する）。                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                     |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                                         |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                          | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週                                         | 実験テーマ概要説明日          |                                            | 各テーマの実験目的，必要となる関連知識，注意事項について説明できる。                               |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                                         | 直流電動機の始動試験および負荷特性試験 |                                            | 直流電動機の始動試験および負荷特性試験が実践できる。                                       |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                                         | 直流電動機の世界速度制御        |                                            | 直流電動機の世界速度制御が実践できる。                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                                         | レポート指導              |                                            | 報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。            |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                                         | 電流の作る磁界の測定          |                                            | 電流によって発生する磁界の分布を測定することができる。                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                                         | 電位分布の測定             |                                            | ブリッジ回路の平衡条件を利用し，電位分布を測定することができる。                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                                         | TTLゲート回路            |                                            | 基本的なゲートICを用いた組合せ回路の実験を通して，計算機工学で得た知識を深めることができる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                                         | レポート指導              |                                            | 報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。            |                                         |  |
|                                                                                                                                             | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                                         | 基礎交流回路のベクトル軌跡       |                                            | RLおよびRC直列回路に交流電源を加えた場合の電圧と電流の関係（大きさ，位相差）を測定し，ベクトル軌跡の実験を行うことができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                                        | 波形変換回路              |                                            | ダイオードを利用したリミッタ回路，クリップ回路の特性を測定することができる。                           |                                         |  |

|    |      |      |                           |                                                                                   |                                                                                |
|----|------|------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 11週  | レポート指導                    | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。                             |                                                                                |
|    |      | 12週  | データ処理法および電子回路製作演習（一斉実験形式） | データ処理、電子回路の製作演習を通して、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                       |                                                                                |
|    |      | 13週  | データ処理法および電子回路製作演習（一斉実験形式） | データ処理、電子回路の製作演習を通して、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                       |                                                                                |
|    |      | 14週  | データ処理法および電子回路製作演習（一斉実験形式） | データ処理、電子回路の製作演習を通して、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                       |                                                                                |
|    |      | 15週  | レポート指導                    | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。また、前期内の報告書提出を完了させることができる。    |                                                                                |
|    |      | 16週  |                           |                                                                                   |                                                                                |
|    | 3rdQ | 1週   | 実験テーマ概要説明日                | 各テーマの実験目的、必要となる関連知識、注意事項について説明できる。                                                |                                                                                |
|    |      | 2週   | 直流発電機の試験                  | 他励および自励発電機の発電特性を理解し、電機子反作用についての理解を深め直流発電機の試験が実践できる。                               |                                                                                |
|    |      | 3週   | 単相電力計による三相電力の測定           | 三相電力の測定方法を理解するとともに、単相電力計の取扱い方法を習得し、三相電力を測定することができる。                               |                                                                                |
|    |      | 4週   | レポート指導                    | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。                             |                                                                                |
|    |      | 5週   | 変圧器                       | 各種試験による変圧器の回路定数測定方法を理解し、効率および電圧変動率についての理解を深める。3台の単相変圧器を用いた三相変圧の方法を習得し、変圧器の実験ができる。 |                                                                                |
|    |      | 6週   | 整流回路                      | 整流回路の構成方法を学び、リップル率を測定することができる。                                                    |                                                                                |
|    |      | 7週   | 共振回路                      | RLC直列およびRLC並列回路の共振現象を測定することができる。                                                  |                                                                                |
|    |      | 8週   | レポート指導                    | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。                             |                                                                                |
|    |      | 4thQ | 9週                        | ホール効果                                                                             | p型シリコン、n型シリコンのホール電圧を測定することができ、ホール効果全体の現象について理解できる。                             |
|    |      |      | 10週                       | 磁化特性の測定                                                                           | 強磁性体試料の磁化特性を測定することができ、磁性材料の特性について理解することができる。                                   |
|    |      |      | 11週                       | レポート指導                                                                            | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。                          |
|    |      |      | 12週                       | バイポーラトランジスタの静特性（一斉実験形式）                                                           | バイポーラトランジスタのベース接地回路およびエミッタ接地回路の入出力特性を測定でき、各電流増幅率などを算出できる。                      |
|    |      |      | 13週                       | バイポーラトランジスタの静特性（一斉実験形式）                                                           | バイポーラトランジスタのベース接地回路およびエミッタ接地回路の入出力特性を測定でき、各電流増幅率などを算出できる。                      |
|    |      |      | 14週                       | バイポーラトランジスタの静特性（一斉実験形式）                                                           | バイポーラトランジスタのベース接地回路およびエミッタ接地回路の入出力特性を測定でき、各電流増幅率などを算出できる。                      |
|    |      |      | 15週                       | レポート指導                                                                            | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。また、後期内の報告書提出を完了させることができる。 |
|    |      |      | 16週                       |                                                                                   |                                                                                |

| 評価割合   |      |            |     |     |
|--------|------|------------|-----|-----|
|        | 実験態度 | 実験の理解度・達成度 | 報告書 | 合計  |
| 総合評価割合 | 10   | 20         | 70  | 100 |
| 基礎的能力  | 10   | 20         | 20  | 50  |
| 専門的能力  | 0    | 0          | 50  | 50  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                           |                                            | 授業科目                                         | 情報処理演習Ⅱ                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0009                                                                                                                                                   |                                 | 科目区分                                      |                                            | 専門 / 必修                                      |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 演習                                                                                                                                                     |                                 | 単位の種別と単位数                                 |                                            | 履修単位: 1                                      |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                       |                                 | 対象学年                                      |                                            | 3                                            |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 前期                                                                                                                                                     |                                 | 週時間数                                      |                                            | 前期:1                                         |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 「教科書」辻 真吾著「Pythonスタートブック」技術評論社                                                                                                                         |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 工藤 彰洋                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| (1)Pythonの文法を理解し、正常に動作するプログラムを作ることができる。<br>(2)Pythonの描画処理を理解し、簡単な図を描くプログラムを作成できる。<br>(3)Pythonの関数を理解し、目的に応じた処理を実行する関数プログラムを作成できる。<br>(4)Pythonのクラスを理解し、目的に応じたクラスを作成できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                        |                                 | 標準的な到達レベルの目安(良)                           |                                            | 未到達レベルの目安(不可)                                |                                         |  |
| Pythonの文法について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Pythonの文法を深く理解し、正常に動作するプログラムを複数作ることができる。                                                                                                               |                                 | Pythonの文法を理解し、正常に動作するプログラムを作ることができる。      |                                            | Pythonの文法を理解できず、正常に動作するプログラムを作ることができない。      |                                         |  |
| Pythonの描画処理について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Pythonの描画処理を深く理解し、複雑な図を描くプログラムを作成できる。                                                                                                                  |                                 | Pythonの描画処理を理解し、簡単な図を描くプログラムを作成できる。       |                                            | Pythonの描画処理を理解できず、簡単な図を描くプログラムを作成できない。       |                                         |  |
| Pythonの関数について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Pythonの関数を深く理解し、目的に応じた処理を実行する複雑な関数プログラムを作成できる。                                                                                                         |                                 | Pythonの関数を理解し、目的に応じた処理を実行する関数プログラムを作成できる。 |                                            | Pythonの関数を理解できず、目的に応じた処理を実行する関数プログラムを作成できない。 |                                         |  |
| Pythonのクラスについて                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pythonのクラスを深く理解し、目的に応じたクラスを作成できる。                                                                                                                      |                                 | Pythonのクラスを理解し、目的に応じたクラスを作成できる。           |                                            | Pythonのクラスを理解できず、目的に応じたクラスを作成できない。           |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>学科目標 D（工学基礎） 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける<br>学校目標 D（工学基礎） 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける<br>本科の点検項目 D－iii 情報技術を利用できる<br>本科の点検項目 E－ii 工学知識，技術の習得を通して，継続的に学習することができる<br>学科目標 F（専門の実践技術） ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける<br>学校目標 F（専門の実践技術） ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける<br>本科の点検項目 F－i ものづくりや環境に関係する工学分野のうち，専門とする分野の知識を持ち，基本的な問題を解くことができる |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                        |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 本授業は、プログラミング言語を習得することを目的としている。高級言語のPythonを用いて、前半はデータ型を中心に、後半は文法を中心に学習する。                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2年次の情報処理演習Ⅰの続きである。2年次の教科書を用いて、Pythonの基本的な文法を習得し、これに基づき様々な応用プログラムを作成することを目的とする。情報処理センター設置の端末を使用した実習形式で授業を進める。授業中の演習の成績を80%，課題を20%の割合で評価する。合格点は60点以上である。 |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 授業で用いるスライドをPDFファイルとして配布する。適宜行われる演習に積極的に取り組むこと。                                                                                                         |                                 |                                           |                                            |                                              |                                         |  |
| 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 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                                     |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                   | 1週                              | 2年の復習                                     |                                            | Pythonの文法を理解し、正常に動作するプログラムを作ることができる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 2週                              | 2年の復習                                     |                                            | Pythonの文法を理解し、正常に動作するプログラムを作ることができる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 3週                              | 2年の復習                                     |                                            | Pythonの文法を理解し、正常に動作するプログラムを作ることができる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 4週                              | 2年の復習                                     |                                            | Pythonの文法を理解し、正常に動作するプログラムを作ることができる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 5週                              | 第7章.Pythonで画を描く（turtleモジュールの基本）           |                                            | 亀を所望の位置へ移動させる方法が理解できる。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 6週                              | 第7章.Pythonで画を描く（turtleモジュールを使いこなしてみよう）    |                                            | 繰り返し処理を用いて複雑な図形を描く方法が理解できる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 7週                              | 第8章.関数を作る（関数の書き方を知ろう）                     |                                            | 簡単な関数とモジュールを作ることができる。                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 8週                              | 第8章.関数を作る（関数の便利さを実感してみる）                  |                                            | 一連の処理を関数に記述して実行することができる。                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                   | 9週                              | 第8章.関数を作る（さらに関数を知る）                       |                                            | 関数を関数の引数に取ることができる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 10週                             | 第9章.新しいデータ型を作る（データ型の復習）                   |                                            | 組み込みデータ型を使うことができる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 11週                             | 第9章.新しいデータ型を作る（新しいデータ型を作る）                |                                            | 新しくデータ型を作ることができる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 12週                             | 第9章.新しいデータ型を作る（もっとクラスを知る、継承）              |                                            | クラス概念を理解し、それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | 13週                             | 応用プログラムの作成                                |                                            | Pythonの文法を用いて、応用的なプログラムを作成できる。               |                                         |  |

|         |  |        |            |                                |
|---------|--|--------|------------|--------------------------------|
|         |  | 14週    | 応用プログラムの作成 | Pythonの文法を用いて、応用的なプログラムを作成できる。 |
|         |  | 15週    | 応用プログラムの作成 | Pythonの文法を用いて、応用的なプログラムを作成できる。 |
|         |  | 16週    |            |                                |
| 評価割合    |  |        |            |                                |
|         |  | 授業中の演習 |            | 課題                             |
| 総合評価割合  |  | 80     | 20         | 合計                             |
| 基礎的能力   |  | 0      | 0          | 100                            |
| 専門的能力   |  | 80     | 20         | 0                              |
| 分野横断的能力 |  | 0      | 0          | 100                            |
|         |  |        |            | 0                              |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度) |                                                 | 授業科目                                                   | 電気回路Ⅱ                                            |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 科目番号                                                                                                                                                               | 0010                                                                                                                                                                                |                                 |                 | 科目区分                                            | 専門 / 必修                                                |                                                  |  |
| 授業形態                                                                                                                                                               | 授業                                                                                                                                                                                  |                                 |                 | 単位の種別と単位数                                       | 履修単位: 2                                                |                                                  |  |
| 開設学科                                                                                                                                                               | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                   |                                 |                 | 対象学年                                            | 3                                                      |                                                  |  |
| 開設期                                                                                                                                                                | 通年                                                                                                                                                                                  |                                 |                 | 週時間数                                            | 前期:2 後期:2                                              |                                                  |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                             | 山口 静夫著「電気回路基礎入門」コロナ社, 山口 静夫著「電気回路応用入門」コロナ社                                                                                                                                          |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 担当教員                                                                                                                                                               | 赤塚 元軌                                                                                                                                                                               |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 到達目標                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 1. フェーザ表示に基づく交流回路の計算法を習得する。<br>2. キルヒホッフの法則, テブナンの定理, 重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算法を習得する。<br>3. 交流回路の周波数特性, 共振回路の計算法を習得する。<br>4. 三相交流回路の計算法を習得する。<br>5. 二端子対回路の計算法を習得する。 |                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 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                                        |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                              | フェーザ表示に基づく交流回路の計算が充分にできる。                                                                                                                                                           |                                 |                 | フェーザ表示に基づく交流回路の計算ができる。                          |                                                        | フェーザ表示に基づく交流回路の計算ができない。                          |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                              | キルヒホッフの法則, テブナンの定理, 重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算が充分にできる。                                                                                                                                  |                                 |                 | キルヒホッフの法則, テブナンの定理, 重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算ができる。 |                                                        | キルヒホッフの法則, テブナンの定理, 重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算ができない。 |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                              | 交流回路の周波数特性および共振回路の計算が充分にできる。                                                                                                                                                        |                                 |                 | 交流回路の周波数特性および共振回路の計算ができる。                       |                                                        | 交流回路の周波数特性および共振回路の計算ができない。                       |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                              | 三相交流回路の計算が充分にできる。                                                                                                                                                                   |                                 |                 | 三相交流回路の計算ができる。                                  |                                                        | 三相交流回路の計算ができない。                                  |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                              | 二端子対回路の計算が充分にできる。                                                                                                                                                                   |                                 |                 | 二端子対回路の計算ができる。                                  |                                                        | 二端子対回路の計算ができない。                                  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力                                        |                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 概要                                                                                                                                                                 | 電気回路の学習は, 電気・電子工学を学ぶ上で最重要基礎科目のひとつとして位置づけられており, 今後の学習を重ねるうえで不可欠のものである。2年生で習得した交流回路の基礎概念をベースに, 数学や物理の知識を活用してやや応用的な回路計算手法について習得することを目標とする。                                             |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                          | 授業の進度に合わせて適宜演習を取り入れ, 具体的な計算能力を身に付ける。学習目標に関する達成度確認と定期試験, 課題によって総合的に達成度を評価する。年間の評価の割合は, 定期試験40%, 達成度確認40%, 課題20%とし, 合格点は60点以上とする。評価が60点未満の場合には再試験を実施することがあり, 定期試験および達成度確認試験の成績を置き換える。 |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 注意点                                                                                                                                                                | 教科書, 定規, 関数電卓を用意すること。第2学年の電気回路Ⅰの知識を前提とする。そのため, これらの教科書の例題を含め自学習により解答し, 課題レポートに備えること。                                                                                                |                                 |                 |                                                 |                                                        |                                                  |  |
| 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 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                                               |                                                  |  |
| 前期                                                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                | 1週                              | 交流回路のフェーザ表示法①   |                                                 | 電圧, 電流, インピーダンスのフェーザ表示法を理解する。                          |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 2週                              | 交流回路のフェーザ表示法②   |                                                 | 素子が直列接続, 並列接続された交流回路のフェーザ表示法を理解する。                     |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 3週                              | 交流回路のフェーザ表示法③   |                                                 | 素子が直並列接続された交流回路のフェーザ表示法を理解する。                          |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 4週                              | キルヒホッフの法則①      |                                                 | 節点電流法と網目電流法に基づく回路方程式の組み立てを理解する。                        |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 5週                              | キルヒホッフの法則②      |                                                 | 複素数表示された交流回路網についてキルヒホッフの法則に基づく計算ができる。                  |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 6週                              | 問題演習            |                                                 | 1週目～5週目の内容について理解を深める。                                  |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 7週                              | 電圧源と電流源         |                                                 | テブナンの定理やノートンの定理, 重ね合わせの定理を理解するうえで必須な電圧源と電流源の取り扱いを理解する。 |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 8週                              | テブナンの定理         |                                                 | 交流回路網に対するテブナンの等価回路の作成法およびそれに基づく計算法を理解する。               |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                | 9週                              | 重ね合わせの定理        |                                                 | 交流回路網に対する重ね合わせの定理を適用した計算ができる。                          |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 10週                             | 問題演習            |                                                 | 7週目～9週目の内容について理解を深める。                                  |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 11週                             | 交流電力①           |                                                 | 有効電力, 無効電力, 皮相電力の計算法を理解する。                             |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 12週                             | 交流電力②           |                                                 | 有効電力, 無効電力, 皮相電力の計算法を理解する。                             |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 13週                             | 交流回路の条件による解法①   |                                                 | 様々な条件が付与された場合の具体的な回路計算ができる。                            |                                                  |  |

|    |      |     |                   |                                             |
|----|------|-----|-------------------|---------------------------------------------|
| 後期 |      | 14週 | 交流回路の条件による解法②     | 様々な条件が付与された場合の具体的な回路計算ができる。                 |
|    |      | 15週 | 問題演習              | 11週目～14週目の内容について理解を深める。                     |
|    |      | 16週 | 前期定期試験            |                                             |
|    | 3rdQ | 1週  | 交流回路の周波数特性①       | フィルタや共振回路の基礎となる交流回路の周波数特性を理解する。             |
|    |      | 2週  | 交流回路の周波数特性②       | RL直列回路とRC直列回路の周波数特性，フェーザ軌跡を理解する。            |
|    |      | 3週  | 共振回路①             | 直列共振回路について，共振周波数の計算法や回路のQを理解する。             |
|    |      | 4週  | 共振回路②             | 並列共振回路について，共振周波数の計算法や回路のQを理解する。             |
|    |      | 5週  | 相互インダクタンス回路と理想変成器 | 相互インダクタンス回路の計算法を理解し、理想変成器についても理解する。         |
|    |      | 6週  | 問題演習              | 1週目～5週目の内容について理解を深める。                       |
|    |      | 7週  | 三相交流回路①           | 三相交流回路の位相関係や利便性を理解する。                       |
|    |      | 8週  | 三相交流回路②           | $\Delta$ 結線，Y結線のそれぞれについて線間電圧と相電圧の関係などを理解する。 |
|    | 4thQ | 9週  | 三相交流回路②           | $\Delta$ -Y変換について理解する。                      |
|    |      | 10週 | 三相交流回路④           | 三相交流での電力の計算法を理解する。                          |
|    |      | 11週 | 問題演習              | 7週目～10週目の内容について理解を深める。                      |
|    |      | 12週 | 二端子対回路①           | 二端子対回路のZマトリクスなどを使った表示法を理解する。                |
|    |      | 13週 | 二端子対回路②           | 二端子対回路を相互接続した場合のZマトリクスなどの表示法を理解する。          |
|    |      | 14週 | 二端子対回路③           | 二端子対回路の入出力インピーダンスについて理解する。                  |
|    |      | 15週 | 問題演習              | 12週目～14週目の内容について理解を深める。                     |
|    |      | 16週 | 後期定期試験            |                                             |

#### 評価割合

|        | 定期試験 | 達成度確認 | 課題 | 合計  |
|--------|------|-------|----|-----|
| 総合評価割合 | 40   | 40    | 20 | 100 |
| 基礎的能力  | 30   | 30    | 15 | 75  |
| 専門的能力  | 10   | 10    | 5  | 25  |
| 分野横断能力 | 0    | 0     | 0  | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|--------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                              | 授業科目      | 電気磁気学Ⅱ |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            | 科目区分                                         | 専門 / 必修   |        |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            | 単位の種別と単位数                                    | 履修単位: 2   |        |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 対象学年                                         | 3         |        |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            | 週時間数                                         | 前期:2 後期:2 |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 教科書: 松本聡著「工学の基礎 電気磁気学」(裳華房) / 参考書: 村崎憲雄, 飽本一裕訳「マクロウヒル大学演習電気磁気学」(オーム社)                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |           |        |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 佐々木 幸司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                              |           |        |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
| 1. クーロンの法則を理解でき、これを利用してクーロン力の計算ができる。<br>2. 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。<br>3. ガウスの法則を利用して電界を求めることができる。<br>4. 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。<br>5. 誘電体と分極及び電束密度を説明できる<br>6. 平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できる。<br>7. コンデンサの各種接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。<br>8. 各種磁性体の特徴を説明できる。<br>9. 磁気エネルギーを説明でき、計算できる。<br>10. ビオサバルの法則およびアンペールの法則を理解し、電流が作る磁界を計算できる。<br>11. 電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できる。<br>12. 電磁誘導に関する法則を理解でき、色々な形状のインダクタンスを計算できる。                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 標準的な到達レベルの目安(良)                            | 未到達レベルの目安(不可)                                |           |        |
| 到達目標1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | クーロンの法則を理解でき、これを利用して複雑に配置された電荷のクーロン力の計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                            | クーロンの法則を理解でき、これを利用してクーロン力の計算ができる。          | クーロンの法則を理解できず、これを利用してクーロン力の計算ができない。          |           |        |
| 到達目標2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 電界、電位、電気力線、電束を詳細に説明でき、これらを用いた計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。          | 電界、電位、電気力線、電束を説明できず、これらを用いた計算ができない。          |           |        |
| 到達目標3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ガウスの法則を利用して複雑な電界を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ガウスの法則を利用して電界を求めることができる。                   | ガウスの法則を利用して電界を求めることができない。                    |           |        |
| 到達目標4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 導体の性質を詳細に説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。           | 導体の性質を説明できず、導体表面の電荷密度や電界などを計算できない。           |           |        |
| 到達目標5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 誘電体と分極及び電束密度を詳細に説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる                         | 誘電体と分極及び電束密度を説明できない。                         |           |        |
| 到達目標6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 平行平板コンデンサや複雑な形状の静電容量を計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できる。                 | 平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できない。                  |           |        |
| 到達目標7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | コンデンサの複雑な接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                             | コンデンサの各種接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。 | コンデンサの各種接続について合成容量が計算できず、静電エネルギーについても計算できない。 |           |        |
| 到達目標8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 各種磁性体の特徴を詳細に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 各種磁性体の特徴を説明できる。                            | 各種磁性体の特徴を説明できない。                             |           |        |
| 到達目標9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 磁気エネルギーを詳細に説明でき、計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 磁気エネルギーを説明でき、計算できる。                        | 磁気エネルギーを説明できず、計算できない。                        |           |        |
| 到達目標10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ビオサバルの法則およびアンペールの法則を深く理解し、複雑な電流が作る磁界を計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                             | ビオサバルの法則およびアンペールの法則を理解し、電流が作る磁界を計算できる。     | ビオサバルの法則およびアンペールの法則を理解できず、電流が作る磁界を計算できない。    |           |        |
| 到達目標11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 電流が磁界から受ける合力やローレンツ力を計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できる。                  | 電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できない。                   |           |        |
| 到達目標12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 電磁誘導に関する法則を深く理解でき、複雑な形状のインダクタンスを計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 電磁誘導に関する法則を理解でき、色々な形状のインダクタンスを計算できる。       | 電磁誘導に関する法則を理解できず、色々な形状のインダクタンスを計算できない。       |           |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>学科目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける<br>学校目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける<br>本科の点検項目 D-Ⅳ 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識を専門分野の工学的問題解決に応用できる<br>本科の点検項目 E-ⅱ 工学知識, 技術の習得を通して, 継続的に学習することができる<br>学科目標 F (専門の実践技術) ものづくりに関係する工学分野のうち, 得意とする専門領域を持ち, その技術を実践できる能力を身につける<br>学校目標 F (専門の実践技術) ものづくりに関係する工学分野のうち, 得意とする専門領域を持ち, その技術を実践できる能力を身につける<br>本科の点検項目 F-ⅰ ものづくりや環境に関係する工学分野のうち, 専門とする分野の知識を持ち, 基本的な問題を解くことができる |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                              |           |        |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2学年での電気磁気学Ⅰに引き続き, 電気電子工学の重要な基礎分野である電気磁気現象を論理的, 定量的に学ぶことで, 電気電子技術者にとって必要な基礎となる知識を身につけることを目的とする。2年生で学習した電気・磁気に関する現象や法則について, 微分および積分を利用した高度な内容について学習し, 電気磁気学の基礎を習得する。                                                                                                                                                      |                                            |                                              |           |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 講義主体で進める。数学・物理はもちろん, 電気回路Ⅰ, 電気磁気学Ⅰで習得した知識, さらには電気機器Ⅰ, 電子デバイスⅠなどの関連する科目についても十分理解しておくこと。<br>達成目標に関する内容の試験および小テストで達成度を評価する。<br>試験50%, 達成度確認30%, 課題・小テスト等20%で成績評価する。合格点は60点である。学期途中で達成度が低いと思われる受講者に対して習熟度向上のための課題等を別途実施することがある。学年末評価は前期と後期の平均とする。<br>学年末評価の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験50%の成績に置きかえて再評価を行う。 |                                            |                                              |           |        |

|                                                    |                                                         |                                            |                   |                                                                                             |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 注意点                                                | 必要に応じて小テスト等を実施する。また電気磁気学を理解するためには計算が必須である。各自計算練習に努めること。 |                                            |                   |                                                                                             |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                   | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                                  |
| <input checked="" 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                                         | クーロンの法則           | クーロンの法則を用いて、クーロン力を計算できる。                                                                    |
|                                                    |                                                         | 2週                                         | 電荷が作る電界(1)        | 電荷が作る電界を計算できる。                                                                              |
|                                                    |                                                         | 3週                                         | 電荷が作る電界(2)        | 複数の電荷が作る電界を計算できる。                                                                           |
|                                                    |                                                         | 4週                                         | 電気力線              | 電気力線と電荷の関係を理解できる。                                                                           |
|                                                    |                                                         | 5週                                         | ガウスの法則            | ガウスの法則を理解できる。                                                                               |
|                                                    |                                                         | 6週                                         | ガウスの法則による電界の計算    | ガウスの法則を利用して電界を求められる。                                                                        |
|                                                    |                                                         | 7週                                         | 電界と電位および仕事        | 電界と電位の関係を理解し、電位を求められる。                                                                      |
|                                                    |                                                         | 8週                                         | 等電位面と電気力線         | 等電位面と電気力線の関係を理解できる。                                                                         |
|                                                    | 2ndQ                                                    | 9週                                         | 電気双極子             | 電気双極子が作る電位と電界を計算できる。                                                                        |
|                                                    |                                                         | 10週                                        | 静電誘導              | 静電誘導の原理を理解できる。                                                                              |
|                                                    |                                                         | 11週                                        | 静電容量              | 様々な形状の静電容量を計算できる。                                                                           |
|                                                    |                                                         | 12週                                        | 誘電体               | 導体と誘電体の区別ができ、誘電体内部の電界について理解できる。                                                             |
|                                                    |                                                         | 13週                                        | 分極電荷              | 分極について理解できる。                                                                                |
|                                                    |                                                         | 14週                                        | 電束密度とガウスの法則       | 電束密度について理解でき、ガウスの法則を利用して電束密度を求められる。                                                         |
|                                                    |                                                         | 15週                                        | 電界および電束密度の境界条件    | 異なる媒体が接するとき、電界・電束密度の関係について理解し、計算できる。                                                        |
|                                                    |                                                         | 16週                                        |                   |                                                                                             |
| 後期                                                 | 3rdQ                                                    | 1週                                         | 定常電流と抵抗、オームの法則    | 抵抗率、抵抗率の温度係数、コンダクタンス、導電率を理解し、各諸量を求められる。オームの法則を理解し、各諸量を求められる。                                |
|                                                    |                                                         | 2週                                         | 電流密度、ジュールの法則      | 電荷の流れより、コンダクタンス、導電率を理解し、電流密度を求められる。<br>抵抗率、抵抗率の温度係数、コンダクタンス、導電率、ジュールの法則の基礎知識を理解し、各諸量を求められる。 |
|                                                    |                                                         | 3週                                         | 磁荷に関するクーロン力       | 磁荷に関するクーロン力を計算できる。                                                                          |
|                                                    |                                                         | 4週                                         | 磁荷による磁界と磁束密度      | 磁界と磁束密度を理解でき、計算できる。                                                                         |
|                                                    |                                                         | 5週                                         | 磁性体               | 各種の磁性体の特徴を説明できる。                                                                            |
|                                                    |                                                         | 6週                                         | 磁界および磁束密度に関する境界条件 | 異なる媒体が接するとき、磁界・磁束密度の関係について理解し、計算できる。                                                        |
|                                                    |                                                         | 7週                                         | 磁気回路              | 各種形状の磁気回路について理解し、起磁力、磁束、磁気抵抗を計算できる。                                                         |
|                                                    |                                                         | 8週                                         | ビオ・サバールの法則        | ビオ・サバールの法則により、磁束密度を計算できる。                                                                   |
|                                                    | 4thQ                                                    | 9週                                         | アンペールの法則          | アンペールの法則により、磁束密度を計算できる。                                                                     |
|                                                    |                                                         | 10週                                        | 電流が磁界から受ける力       | 電流が磁界から受ける力を計算できる。                                                                          |
|                                                    |                                                         | 11週                                        | 電荷が磁界から受ける力       | 電荷が磁界から受ける力を計算できる。                                                                          |
|                                                    |                                                         | 12週                                        | ファラデーの法則          | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。                                                                      |
|                                                    |                                                         | 13週                                        | 自己インダクタンス         | 自己誘導を説明でき、自己インダクタンスを計算できる。                                                                  |
|                                                    |                                                         | 14週                                        | 相互インダクタンス         | 相互誘導を説明でき、相互インダクタンスを計算できる。                                                                  |
|                                                    |                                                         | 15週                                        | 磁気エネルギー           | 磁気エネルギーを説明でき、計算できる。                                                                         |
|                                                    |                                                         | 16週                                        |                   |                                                                                             |
| 評価割合                                               |                                                         |                                            |                   |                                                                                             |
|                                                    | 達成度                                                     | 課題・小テスト等                                   | 定期試験              | 合計                                                                                          |
| 総合評価割合                                             | 30                                                      | 20                                         | 50                | 100                                                                                         |
| 基礎的能力                                              | 10                                                      | 20                                         | 10                | 40                                                                                          |
| 専門的能力                                              | 20                                                      | 0                                          | 40                | 60                                                                                          |
| 分野横断的能力                                            | 0                                                       | 0                                          | 0                 | 0                                                                                           |



|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度) |                                                | 授業科目                                           | 電子デバイス                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                           | 0012                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                 | 科目区分                                           | 専門 / 必修                                        |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                           | 授業                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                 | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 2                                        |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                           | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 | 対象学年                                           | 3                                              |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                 | 週時間数                                           | 2                                              |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                         | 教科書：古川 静二郎 他「電子デバイス工学【第2版・新装版】」（森北出版）／参考図書：三船 陽介「トランジスタと半導体入門基本18章」（電波新聞社），東芝セミコンダクター社 編「図解半導体ガイド」（誠文堂新光社）                                                                                                                               |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                           | 山田 昭弥                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 1. 原子，物質の構造について理解し，その内容を説明できる。<br>2. エネルギーバンド図の意味や物質による違いについて説明できる。<br>3. pn接合の構造とその応用について理解し，その概要を説明できる。<br>4. バイポーラトランジスタおよび，電界効果トランジスタの構造や特徴，動作原理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                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                          | 原子，物質の構造について理解し，その内容を図等を用いて説明できる。                                                                                                                                                                                                        |                                            |                 | 原子，物質の構造について理解し，その内容を説明できる。                    |                                                | 原子，物質の構造について説明できない。                     |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                          | 物質によるエネルギーバンドの違いやそれに基づく性質の違いについて説明できる。                                                                                                                                                                                                   |                                            |                 | 物質によるエネルギーバンドの違いについて説明できる。                     |                                                | エネルギーバンドに関する説明ができない。                    |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                          | pn接合の構造とその動作原理，特徴について説明できる。                                                                                                                                                                                                              |                                            |                 | pn接合の構造と特徴について説明できる。                           |                                                | pn接合について，その概要を説明できない。                   |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                          | バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタの構造，動作原理及びその応用事例について説明できる。                                                                                                                                                                                         |                                            |                 | バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタの構造，動作原理及びその特徴について説明できる。 |                                                | バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタに関する説明ができない。      |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                             | 各種電気電子機器の構成要素である電子デバイスについて，半導体材料の基礎を中心に学習を行う。本科目の基本概念となる原子の構造や固体中での電子の振る舞いから学習を始め，ダイオード，各種トランジスタを例に具体的な半導体素子の特徴，動作原理等について理解することを目標とする。                                                                                                   |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                      | 授業は座学中心で行い，適宜参考となる自作プリントを配布する。<br>各授業内容に対する到達目標に関する試験及び自学自習で努めた演習・課題レポート等で総合的に達成度を評価する。<br>学業成績評価は，定期試験：50%，中間達成度確認テスト：30%，演習・課題レポート：20%の割合で行い，合格点は60点以上である。<br>学業成績評価が60点未満の場合，再試験を実施することがある。この再試験の成績は，中間達成度確認テスト及び定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。 |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                            | 物理Ⅰ・Ⅱ，化学Ⅰ・Ⅱで学んだ原子の構造や物質の性質が本科目の基礎となるため，自学自習時間等を活用し，復習に努めること。                                                                                                                                                                             |                                            |                 |                                                |                                                |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                       |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                     | 1週                                         | 原子の成り立ちと電子軌道（1） |                                                | 原子の構造について説明できる。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 2週                                         | 原子の成り立ちと電子軌道（2） |                                                | エレクトロンボルトの定義を理解し，単位換算等の計算ができる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 3週                                         | 原子内の電子配置（1）     |                                                | ボーアの水素原子モデルについて，図を描いて説明できる。                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 4週                                         | 原子内の電子配置（2）     |                                                | 量子数，パウリの排他律を理解し，原子の電子配置について説明できる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 5週                                         | 原子の結合と結晶構造      |                                                | 代表的な原子の結合様式とその特徴について説明できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 6週                                         | 金属の電気伝導（1）      |                                                | 金属の導電現象の特徴について説明できる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 7週                                         | 金属の電気伝導（2）      |                                                | 金属中での電子の運動を基に，移動度や抵抗率の計算ができる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 8週                                         | 金属の電気伝導（3）      |                                                | 金属の電気抵抗の原因について，結晶格子の乱れを用いて説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                     | 9週                                         | エネルギーバンド理論（1）   |                                                | エネルギーバンドの成り立ちについて説明できる。                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 10週                                        | エネルギーバンド理論（2）   |                                                | フェルミ・ディラック分布を理解し，金属と絶縁体のエネルギーバンド図の違いについて説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 11週                                        | 真性半導体，不純物半導体（1） |                                                | 真性半導体と不純物半導体の違いについて説明できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 12週                                        | 真性半導体，不純物半導体（2） |                                                | 不純物半導体の成り立ちについて，原子の結合を踏まえて説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          | 13週                                        | 不純物半導体の電気伝導（1）  |                                                | 不純物半導体のエネルギーバンドについて説明できる。                      |                                         |  |

|    |      |     |                        |                                                    |
|----|------|-----|------------------------|----------------------------------------------------|
|    |      | 14週 | 不純物半導体の電気伝導（２）         | 半導体中のキャリアの移動過程について説明できる。                           |
|    |      | 15週 | 不純物半導体の電気伝導（３）         | 不純物半導体の電気抵抗における温度依存について説明できる。                      |
|    |      | 16週 | 前期定期試験                 |                                                    |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 半導体デバイスの基礎             | 半導体デバイスの代表例を挙げることができる。                             |
|    |      | 2週  | pn接合の構造                | pn接合の構造や用途について説明できる。                               |
|    |      | 3週  | pn接合と整流作用              | pn接合の電流－電圧特性について，エネルギーバンド図を用いて説明できる。               |
|    |      | 4週  | pn接合の降伏現象              | pn接合の降伏現象発生のしくみについて説明できる。                          |
|    |      | 5週  | バイポーラトランジスタの特徴         | バイポーラトランジスタの基本構造や用途について説明できる。                      |
|    |      | 6週  | バイポーラトランジスタの動作原理（１）    | バイポーラトランジスタの動作原理について概説できる。                         |
|    |      | 7週  | バイポーラトランジスタの動作原理（２）    | バイポーラトランジスタの動作原理について，エネルギーバンド図を用いて説明できる。           |
|    |      | 8週  | バイポーラトランジスタ各接地回路の特性    | バイポーラトランジスタの各接地回路の特徴や静特性について説明できる。                 |
|    | 4thQ | 9週  | 電界効果トランジスタの種類と特徴       | 電界効果トランジスタの種類や構造、バイポーラトランジスタとの根本的な動作上の違いについて説明できる。 |
|    |      | 10週 | 接合型電界効果トランジスタの構造       | 接合型電界効果トランジスタの基本構造について，図を描いて説明できる。                 |
|    |      | 11週 | 接合型電界効果トランジスタの動作原理（１）  | 伝達特性，出力特性が得られるしくみについて説明できる。                        |
|    |      | 12週 | 接合型電界効果トランジスタの動作原理（２）  | 相互コンダクタンスの求め方や意味について説明できる。                         |
|    |      | 13週 | MOS型電界効果トランジスタの構造      | MOS型電界効果トランジスタの基本構造について，図を描いて説明できる。                |
|    |      | 14週 | MOS型電界効果トランジスタの動作原理（１） | 伝達特性，出力特性が得られるしくみについて説明できる。                        |
|    |      | 15週 | MOS型電界効果トランジスタの動作原理（２） | エンハンスメント型およびデプレッション型の違いについて説明できる。                  |
|    |      | 16週 | 後期定期試験                 |                                                    |

| 評価割合   |      |            |       |     |
|--------|------|------------|-------|-----|
|        | 定期試験 | 中間達成度確認テスト | 演習・課題 | 合計  |
| 総合評価割合 | 50   | 30         | 20    | 100 |
| 基礎的能力  | 25   | 20         | 10    | 55  |
| 専門的能力  | 25   | 10         | 10    | 45  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                            | 授業科目                                              | 学外実習                                                         |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 科目区分                                                       | 専門 / 選択                                           |                                                              |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 単位の種別と単位数                                                  | 履修単位: 1                                           |                                                              |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 対象学年                                                       | 4                                                 |                                                              |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 週時間数                                                       | 1                                                 |                                                              |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 佐々木 幸司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 1.工学実験技術について(適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。)<br>2.技術者倫理について(関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。)<br>3.情報リテラシーについて(セキュリティに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。)<br>4.汎用的技能について(相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。)<br>5.態度・志向性について(目標をもち自律・協調した行動ができる。)<br>6.総合的な学習経験と創造的思考力について(課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 標準的な到達レベルの目安(良)                                            |                                                   | 未到達レベルの目安(不可)                                                |
| 工学実験技術について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 適切な方法により実験や計測を行い、結果を客観的に分かりやすくまとめることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。                            |                                                   | 適切な方法により実験や計測を行うことができず、結果をまとめることができない。                       |
| 技術者倫理について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を深く理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。                             |                                                   | 関連する法令を遵守せず、技術者としての社会的責任を理解できない。                             |
| 情報リテラシーについて                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | セキュリティに配慮して情報技術を活用し、複数のアルゴリズムを考え実装できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | セキュリティに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。                        |                                                   | セキュリティに配慮して情報技術を活用できず、アルゴリズムを考え実装できない。                       |
| 汎用的技能について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 相手の考えや意見を深く理解し、それに対する自己の意見を正しく分かりやすく伝えとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。 |                                                   | 相手の考えや意見を理解できず、それに対する自己の意見を正しく伝えられず、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できない。 |
| 態度・志向性について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 目標をもち続け、自律・協調した行動ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 目標をもち自律・協調した行動ができる。                                        |                                                   | 目標をもち自律・協調した行動ができない。                                         |
| 総合的な学習経験と創造的思考力について                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 課題を深く理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を複数案創出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。                          |                                                   | 課題を理解できず、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できない。                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 企業、国または地方公共団体等の機関において、その機関が計画する研究開発に関する研修および技術講習を含む生産過程等の実習を行う。<br>実習を通して、<br>1) 社会が求めている技術や専門の実践技術に関する知識の把握<br>2) 技術者が社会に対して負っている責任の理解<br>3) コミュニケーション能力の育成<br>4) 報告書作成や報告会に関して計画的に推進する能力の習得などを目的とする。                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 実施方法は、夏季休業中の期間における集中実習とし、担当教員が事前指導、事後指導および評価を行う。<br>成績は、学外実習先からの評定書（70%）、学外実習報告書および報告会でのプレゼンテーション（30%）により評価する。合格点は60点以上である。                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ・実習受入れ先は、掲示等にて順次連絡するとともに、希望者を募集する。<br>・実習に必要な経費は、原則自己負担であること、また、実習受入れ先によっては申し込み時に書類選考があることに注意すること。<br>・受け入れ先決定後、実習に必要な情報などを事前に調査しておくこと。<br>・学外実習者は、必ず傷害保険に加入すること。<br>・学外実習参加希望者は、受入れ先の選定、事務手続き、報告書の提出など、全般について担当教員の指導を受け、最後まで自覚と責任を持って対応すること。<br>・実習に当たっては、実習受入れ先の規律・規則・指導に従い、積極的に取り組み、コミュニケーションに努めるとともに、実習時間外であっても期間中は責任ある行動を心がけること。<br>・実習終了後に実習報告書の提出と報告会があることを念頭において実習に取り組むこと。 |                                 |                                                            |                                                   |                                                              |
| 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                              | 学外実習説明会、特にその意義と目的                                          | 学外実習と普段の授業との関係について理解する。                           |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2週                              | 学外実習先の選択                                                   | 専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる。 |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3週                              | 学外実習先の選択                                                   | 専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる。 |                                                              |

|      |     |      |           |                                                   |                                     |
|------|-----|------|-----------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 後期   |     | 4週   | 学外実習先の選択  | 専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる。 |                                     |
|      |     | 5週   | 事前学習      | 実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。                    |                                     |
|      |     | 6週   | 事前学習      | 実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。                    |                                     |
|      |     | 7週   | 事前学習      | 実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。                    |                                     |
|      |     | 8週   | 事前学習      | 実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。                    |                                     |
|      |     | 2ndQ | 9週        | ビジネスマナーについて(1)                                    | 実習先において必要と思われる、適切な言葉遣いを習得する。        |
|      |     |      | 10週       | ビジネスマナーについて(2)                                    | 実習先において必要と思われる、行動規範(情報の取り扱い等)を習得する。 |
|      |     |      | 11週       | 実習(1)                                             | 選択した実習先のテーマ毎に定められた課題を遂行する。          |
|      | 12週 |      | 実習(2)     | 選択した実習先のテーマ毎に定められた課題を遂行する。                        |                                     |
|      | 13週 |      | 報告会の準備(1) | 発表会に提出する要項やプレゼンテーション資料を作成できる。                     |                                     |
|      | 14週 |      | 報告会の準備(2) | 発表会に提出する要項やプレゼンテーション資料を作成できる。                     |                                     |
|      | 15週 |      | 学外実習報告会   | 選択したテーマに関する現況と問題点を、報告書やプレゼンテーションを通じて他者に説明できる。     |                                     |
|      |     | 3rdQ | 16週       |                                                   |                                     |
|      |     |      | 1週        |                                                   |                                     |
|      |     |      | 2週        |                                                   |                                     |
|      |     |      | 3週        |                                                   |                                     |
| 4週   |     |      |           |                                                   |                                     |
| 5週   |     |      |           |                                                   |                                     |
| 6週   |     |      |           |                                                   |                                     |
| 7週   |     |      |           |                                                   |                                     |
| 4thQ |     | 8週   |           |                                                   |                                     |
|      |     | 9週   |           |                                                   |                                     |
|      |     | 10週  |           |                                                   |                                     |
|      |     | 11週  |           |                                                   |                                     |
|      |     | 12週  |           |                                                   |                                     |
|      |     | 13週  |           |                                                   |                                     |
|      |     | 14週  |           |                                                   |                                     |
|      |     | 15週  |           |                                                   |                                     |
|      | 16週 |      |           |                                                   |                                     |

| 評価割合    |    |    |        |     |     |
|---------|----|----|--------|-----|-----|
|         | 試験 | 発表 | 実習先評定書 | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 0  | 30 | 70     | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0      | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 30 | 70     | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0      | 0   | 0   |

|                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                    |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 令和04年度 (2022年度)      |                                            | 授業科目                                           | 伝送線路理論                                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                           |      | 0014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      | 科目区分                                       |                                                | 専門 / 必修                                            |  |
| 授業形態                                                                                                                           |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      | 単位の種別と単位数                                  |                                                | 学修単位: 2                                            |  |
| 開設学科                                                                                                                           |      | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      | 対象学年                                       |                                                | 4                                                  |  |
| 開設期                                                                                                                            |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      | 週時間数                                       |                                                | 2                                                  |  |
| 教科書/教材                                                                                                                         |      | 教科書：服藤憲司編, 「例題と演習で学ぶ 続電気回路」(森北出版) / 参考書：尾崎 弘著「大学課程 電気回路(2)」(オーム社)、遠藤 勲、鈴木 靖共著「電気・電子系 教科書シリーズ4 電気回路Ⅱ」(コロナ社)、J. W. Nilsson, "Electric Circuits", (Prentice Hall)                                                                                                                                                                                            |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                                                           |      | 佐々木 幸司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 1. 集中定数回路と分布定数回路の違いについて説明できる。<br>2. 分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を導出できる。<br>3. 分布定数回路の反射や透過の計算ができる。<br>4. 分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができる。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 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                                          |  |
| 集中定数回路と分布定数回路の違いについて説明できる。                                                                                                     |      | 集中定数回路と分布定数回路の違いについて詳細に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 集中定数回路と分布定数回路の違いについて説明できる。                 |                                                | 集中定数回路と分布定数回路の違いについて説明できない。                        |  |
| 分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を導出できる。                                                                                                   |      | 分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を詳細に導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | 分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を導出できる。               |                                                | 分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を導出できない。                      |  |
| 分布定数回路の反射や透過の計算ができる。                                                                                                           |      | 複雑な分布定数回路の反射や透過の計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      | 分布定数回路の反射や透過の計算ができる。                       |                                                | 分布定数回路の反射や透過の計算ができない。                              |  |
| 分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができる。                                                                                                   |      | 分布定数回路について、複雑なインピーダンス整合の計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | 分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができる。               |                                                | 分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができない。                      |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 概要                                                                                                                             |      | 本授業を通じて, 長距離の送電線路や高い周波数の通信線路では, これまでの集中定数回路ではなく, 線路定数が線路に均一に分布したものと見なせる。このような分布定数回路について学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                      |      | 座学によりすすめる。<br>到達目標に示した内容に関する学期末試験, 達成度確認テストと小テストで総合的に評価する。<br>割合は, 学期末試験50%、達成度確認テスト30%、小テスト20%とし, 合格点は60点以上である。<br>学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合, 再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。ただし, 提出期限が過ぎた課題等は成績評価の際に0点とするので, 提出期限を厳守すること。<br>この科目は学修単位科目のため, 事前・事後学習として小テスト・課題を実施します。<br>この他, 日常の授業 (30時間) のための予習復習時間, 定期試験の準備のための勉強時間を総合し, 60時間の自学自習時間が必要である。 |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 注意点                                                                                                                            |      | 演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。演習問題は添削後, 返却する。<br>また, 関連する分野の専門書等を精読し授業の理解を促進するために, 60時間の自学自習時間を要する。                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                                            |                                                |                                                    |  |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                | <input checked="" 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 集中定数回路と分布定数回路(1)     |                                            | 集中線路と分布定数回路の違いを説明できる。                          |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 集中定数回路と分布定数回路(2)     |                                            | 分布定数回路について説明できる。                               |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 基礎方程式と一次定数および二次定数(1) |                                            | 分布定数回路の基礎方程式を導出し, さらに各種定数を導出できる。               |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 基礎方程式と一次定数および二次定数(2) |                                            | 分布定数回路の基礎方程式を導出し, さらに各種定数を導出できる。               |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 様々な分布定数回路(1)         |                                            | 無損失回路、無限長回路、無ひずみ回路等について理解し, 計算できる。             |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 様々な分布定数回路(2)         |                                            | 無損失回路、無限長回路、無ひずみ回路等について理解し, 計算できる。             |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 様々な分布定数回路(3)         |                                            | 無損失回路、無限長回路、無ひずみ回路等について理解し, 計算できる。             |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 有限長線路と境界条件(1)        |                                            | 境界条件によりインピーダンスが異なることが理解でき, 様々な境界条件での回路の解析ができる。 |                                                    |  |
|                                                                                                                                | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 有限長線路と境界条件(2)        |                                            | 境界条件によりインピーダンスが異なることが理解でき, 様々な境界条件での回路の解析ができる。 |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 有限長線路と境界条件(3)        |                                            | 境界条件によりインピーダンスが異なることが理解でき, 様々な境界条件での回路の解析ができる。 |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 有限長線路の4端子定数(1)       |                                            | 4端子定数を求めることができる。                               |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 有限長線路の4端子定数(2)       |                                            | 4端子定数を求めることができる。                               |                                                    |  |
|                                                                                                                                |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 反射, 透過と定在波比(1)       |                                            | 反射, 透過および定在波比について解析できる。                        |                                                    |  |

|         |     |                |                        |     |
|---------|-----|----------------|------------------------|-----|
|         | 14週 | 反射, 透過と定在波比(2) | 反射、透過および定在波比について解析できる。 |     |
|         | 15週 | 反射, 透過と定在波比(3) | 反射、透過および定在波比について解析できる。 |     |
|         | 16週 |                |                        |     |
| 評価割合    |     |                |                        |     |
|         | 試験  | 達成度確認          | 課題                     | 合計  |
| 総合評価割合  | 50  | 30             | 20                     | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0              | 0                      | 0   |
| 専門的能力   | 50  | 30             | 20                     | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0              | 0                      | 0   |

|                                                                                                                                                                                            |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|----|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                |                                        | 開講年度                                                                                                                                                                                                                          | 令和04年度 (2022年度)              |                                            | 授業科目                                   | 高周波回路                                              |    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                     |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 科目番号                                                                                                                                                                                       | 0015                                   |                                                                                                                                                                                                                               |                              | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                |                                                    |    |
| 授業形態                                                                                                                                                                                       | 授業                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                              | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                |                                                    |    |
| 開設学科                                                                                                                                                                                       | 創造工学科（電気電子系共通科目）                       |                                                                                                                                                                                                                               |                              | 対象学年                                       | 4                                      |                                                    |    |
| 開設期                                                                                                                                                                                        | 後期                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                              | 週時間数                                       | 2                                      |                                                    |    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                     | 「教科書」服藤 憲司 著 例題と演習で学ぶ 続電気回路（第2版）, 森北出版 |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 担当教員                                                                                                                                                                                       | 佐々木 幸司                                 |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 到達目標                                                                                                                                                                                       |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 1）電気回路における過渡現象について理解し、説明できる。また、微分方程式を解くことにより回路の応答解析、設計に応用できる。<br>2）ラプラス変換という数学的道具を使って、回路方程式を解くことができ、回路設計に応用できる。<br>3）波形のひずみについて理解し、説明できる。また、フーリエ級数の考え方をを用いてひずみ波交流における様々な値を計算でき、回路設計に応用できる。 |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                     |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                               |                              | 標準的な到達レベルの目安(良)                            |                                        | 未到達レベルの目安(不可)                                      |    |
| 電気回路の過渡現象を微分方程式として定式化でき、その方程式を解くことができる。                                                                                                                                                    |                                        | 複雑な構成の回路について定式化し、解くことができる。                                                                                                                                                                                                    |                              | 簡単な構成の回路について定式化し、解くことができる。                 |                                        | 左記にすることができない                                       |    |
| 微分方程式としての回路方程式をラプラス変換を利用して解くことができる。                                                                                                                                                        |                                        | 複雑な構成の回路についてラプラス変換を利用して、解くことができる。                                                                                                                                                                                             |                              | 簡単な構成の回路についてラプラス変換を利用して、解くことができる。          |                                        | 左記にすることができない                                       |    |
| 波形のひずみについて理解し、説明できる。また、フーリエ級数の考え方をを用いてひずみ波交流における様々な値を計算でき、回路設計に応用できる                                                                                                                       |                                        | 複雑な波形についてフーリエ級数の計算ができ、各種値を求めることができる。                                                                                                                                                                                          |                              | 簡単な波形についてフーリエ級数の計算ができ、各種値を求めることができる。       |                                        | 左記にすることができない                                       |    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                              |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                      |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 概要                                                                                                                                                                                         |                                        | 抵抗、コンデンサ、コイルなどの受動素子で構成される電気回路について、その動作を学習する電気電子工学の基礎科目である。ひずみ波交流および過渡現象についての基本的な事柄を教授する。第3学年までに習得した数学、電気磁気学Ⅰ・Ⅱ、電気回路Ⅰ・Ⅱの知識を前提として授業を進める。                                                                                        |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                  |                                        | 講義主体で進める。数学・物理はもちろん、電気回路Ⅰ, 電気回路Ⅱで習得した知識についても十分理解しておくこと。達成目標に関する内容の試験および小テストで達成度を評価する。定期試験を50%, 小テストを30%, 課題を20%で成績評価し、合格点は60点である。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合は再試験を定期試験に置き換えて評価する。再試験による評価点が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。 |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 注意点                                                                                                                                                                                        |                                        | 関連する分野の専門書等を精読し授業の理解を促進するために、60時間の自学自習時間を要する。                                                                                                                                                                                 |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                                    |                              | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                        | <input checked="" 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                                                                                                                                                                                                                            | 過渡現象について(1)<br>直流電源によるRL直列回路 |                                            | 直流電源を接続したRL直列回路に関する過渡状態を定式化し、解くことができる。 |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 2週                                                                                                                                                                                                                            | 過渡現象について(2)<br>直流電源によるRC直列回路 |                                            | 直流電源を接続したRC直列回路に関する過渡状態を定式化し、解くことができる。 |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 3週                                                                                                                                                                                                                            | 過渡現象について(3)<br>交流電源によるRL直列回路 |                                            | 交流電源を接続したRL直列回路に関する過渡状態を定式化し、解くことができる。 |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 4週                                                                                                                                                                                                                            | 過渡現象について(4)<br>交流電源によるRC直列回路 |                                            | 交流電源を接続したRC直列回路に関する過渡状態を定式化し、解くことができる。 |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 5週                                                                                                                                                                                                                            | ラプラス変換(1)                    |                                            | 基本的な関数についてラプラス変換の計算ができる。               |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 6週                                                                                                                                                                                                                            | ラプラス変換(2)                    |                                            | ラプラス変換の性質を利用して計算ができる。                  |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 7週                                                                                                                                                                                                                            | ラプラス変換によるRLおよびRC直列回路の解析      |                                            | ラプラス変換を利用してRLおよびRC直列回路の解析ができる。         |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 8週                                                                                                                                                                                                                            | ラプラス変換によるRLC直列回路の解析          |                                            | ラプラス変換を利用してRLC直列回路の解析ができる。             |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            | 4thQ                                   | 9週                                                                                                                                                                                                                            | ラプラス変換による回路網解析(1)            |                                            | ラプラス変換を利用して直並列回路の解析ができる。               |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 10週                                                                                                                                                                                                                           | ラプラス変換による回路網解析(2)            |                                            | ラプラス変換を利用して直並列回路の解析ができる。               |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 11週                                                                                                                                                                                                                           | ラプラス変換による回路網解析(3)            |                                            | ラプラス変換を利用して直並列回路の解析ができる。               |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 12週                                                                                                                                                                                                                           | ひずみ波交流のフーリエ級数展開(1)           |                                            | フーリエ級数展開の計算ができる。                       |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 13週                                                                                                                                                                                                                           | ひずみ波交流のフーリエ級数展開(2)           |                                            | フーリエ級数展開の計算ができる。                       |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 14週                                                                                                                                                                                                                           | ひずみ波交流のスペクトル                 |                                            | ひずみ波のスペクトルを求めることができる。                  |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 15週                                                                                                                                                                                                                           | ひずみ波交流の電力と力率について             |                                            | ひずみ波の電力や力率を求めることができる。                  |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            |                                        | 16週                                                                                                                                                                                                                           |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
| 評価割合                                                                                                                                                                                       |                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                            |                                        |                                                    |    |
|                                                                                                                                                                                            | 定期試験                                   |                                                                                                                                                                                                                               | 小テスト                         |                                            | 課題                                     |                                                    | 合計 |

|         |    |    |    |     |
|---------|----|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 50 | 30 | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 50 | 30 | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0  | 0   |



|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                                       | 令和04年度（2022年度）                                 |                                            | 授業科目                                        | 情報処理演習Ⅲ                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                              | 0016                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                     |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                              | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                     |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                              | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                                | 対象学年                                       | 4                                           |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                               | 前期                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                | 週時間数                                       | 2                                           |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                            | 教科書：掌田津耶乃「データ分析ツールJupyter入門」秀和システム／参考図書：池内孝啓他「PythonユーザのためのJupyter[実践]入門」技術評論社，寺田学他「Pythonによるあたらしいデータ分析の教科書」翔泳社，Jake VanderPlas:"Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data", O'Reilly Media |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                              | 堀 勝博                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 1. Jupyter環境においてPythonプログラムを実行できる。<br>2. Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析を実行できる。<br>3. Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析結果を可視化できる。 |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 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                                   |                                         |  |
| 評価項目 1                                                                                                                            | Jupyter環境において各種Pythonプログラムを実行できる。                                                                                                                                                                                     |                                            | Jupyter環境において基本的なPythonプログラムを実行できる。            |                                            | Jupyter環境においてPythonプログラムを実行できない。            |                                         |  |
| 評価項目 2                                                                                                                            | Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて各種データ分析を実行できる。                                                                                                                                                                             |                                            | Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて基本的なデータ分析を実行できる。    |                                            | Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析を実行できない。    |                                         |  |
| 評価項目 3                                                                                                                            | Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて各種データ分析結果を可視化できる。                                                                                                                                                                          |                                            | Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて基本的なデータ分析結果を可視化できる。 |                                            | Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析結果を可視化できない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力         |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                | これまで学んできたPythonプログラミングの知識を基礎として，Jupyter環境内のライブラリを用いて標準的な各種データ分析技術について修得する。                                                                                                                                            |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                         | 情報処理センター設置の端末を使用した演習形式で授業を進める。成績評価の割合は，課題レポート80％，取組み20％とし，合格点は60点以上である。                                                                                                                                               |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                               | 情報処理演習Ⅰ・Ⅱで学んだPythonプログラミング技術が基礎となる。また，課題等について自学自習により取り組むこと。                                                                                                                                                           |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                    |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                                  | 1週                                         | Jupyterの基本操作                                   |                                            | Jupyterにおける基本操作を実行できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 2週                                         | Markdownによるドキュメント記述                            |                                            | Markdownによるドキュメントを記述できる。                    |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 3週                                         | numpyによるベクトル・行列演算（1）                           |                                            | numpyライブラリを用いてベクトル・行列演算を実行できる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 4週                                         | numpyによるベクトル・行列演算（2）                           |                                            | numpyライブラリを用いてベクトル・行列演算を実行できる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 5週                                         | sympyによる代数計算（1）                                |                                            | sympyライブラリを用いて代数計算を実行できる。                   |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 6週                                         | sympyによる代数計算（2）                                |                                            | sympyライブラリを用いて代数計算を実行できる。                   |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 7週                                         | scikit-learnによる機械学習（1）                         |                                            | scikit-learnライブラリを用いて機械学習を実行できる。            |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 8週                                         | scikit-learnによる機械学習（2）                         |                                            | scikit-learnライブラリを用いて機械学習を実行できる。            |                                         |  |
|                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                  | 9週                                         | pandasによるデータ分析（1）                              |                                            | pandasライブラリを用いてデータ分析を実行できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 10週                                        | pandasによるデータ分析（2）                              |                                            | pandasライブラリを用いてデータ分析を実行できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 11週                                        | matplotlibによるデータ可視化（1）                         |                                            | matplotlibライブラリを用いてデータを可視化できる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 12週                                        | matplotlibによるデータ可視化（2）                         |                                            | matplotlibライブラリを用いてデータを可視化できる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 13週                                        | pillowによるイメージ処理（1）                             |                                            | pillowライブラリを用いてイメージ処理を実行できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 14週                                        | pillowによるイメージ処理（2）                             |                                            | pillowライブラリを用いてイメージ処理を実行できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 15週                                        | 総合演習                                           |                                            | 総合的な演習を実践できる。                               |                                         |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       | 16週                                        |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
| 評価割合                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                |                                            |                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                   | 課題レポート                                                                                                                                                                                                                |                                            | 取組み                                            |                                            | 合計                                          |                                         |  |
| 総合評価割合                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                       | 80                                         |                                                | 20                                         |                                             | 100                                     |  |
| 基礎的能力                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                       | 0                                          |                                                | 0                                          |                                             | 0                                       |  |

|         |    |    |     |
|---------|----|----|-----|
| 專門的能力   | 80 | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 令和04年度 (2022年度)                   |                                            | 授業科目                                                | 電気電子計測                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      | 0017                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   | 科目区分                                       |                                                     | 専門 / 必修                                 |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   | 単位の種別と単位数                                  |                                                     | 学修単位: 2                                 |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   | 対象学年                                       |                                                     | 4                                       |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   | 週時間数                                       |                                                     | 2                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      | 「教科書」金澤 誠司、岡 茂八郎、佐藤 拓、「電気電子計測」理工図書「参考図書」阿部 武雄、村山 実 共著「電気・電子計測 第4版」森北出版株式会社                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      | 奥山 由                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 1) 実験に関わる測定値の処理方法を十分に説明できる。<br>2) 電流・電圧を測定するための各種指示電気計器の動作原理を正確に説明できる。<br>3) 電力計(高周波電力計を含む)および電力量計の動作原理を正確に説明できる。<br>4) 抵抗の大きさに応じた適切な測定法を適切に説明できる。<br>5) デジタル機器の動作原理を正確に説明できる。<br>6) オシロスコープの正しい使い方が的確に説明できる。<br>7) 磁界・磁束、周波数・時間の測定を的確に説明できる。<br>8) 雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定について詳細に説明できる。 |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 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                                           |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 実験に関わる測定値の処理方法を十分に説明できる。             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 実験に関わる測定値の処理方法を説明できる。             |                                            | 実験に関わる測定値の処理方法を説明できない。                              |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電流・電圧を測定するための各種指示電気計器の動作原理を正確に説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 電流・電圧を測定するための各種指示電気計器の動作原理を説明できる。 |                                            | 電流・電圧を測定するための各種指示電気計器の動作原理を説明できない。                  |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電力計(高周波電力計を含む)および電力量計の動作原理を正確に説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 電力計および電力量計の動作原理を説明できる。            |                                            | 電力計および電力量計の動作原理を説明できない。                             |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                               | 抵抗の大きさに応じた適切な測定法を適切に説明できる。           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 抵抗の大きさに応じた適切な測定法を説明できる。           |                                            | 抵抗の大きさに応じた適切な測定法を説明できない。                            |                                         |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                               | デジタル機器の動作原理を正確に説明できる。                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | デジタル機器の動作原理を説明できる。                |                                            | デジタル機器の動作原理を説明できない。                                 |                                         |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                               | オシロスコープの正しい使い方が的確に説明できる。             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | オシロスコープの正しい使い方が説明できる。             |                                            | オシロスコープの正しい使い方が説明できない。                              |                                         |  |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                               | 磁界・磁束、周波数・時間の測定を的確に説明できる。            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 磁界・磁束、周波数・時間の測定を説明できる。            |                                            | 磁界・磁束、周波数・時間の測定を説明できない。                             |                                         |  |
| 評価項目8                                                                                                                                                                                                                                                                               | 雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定について詳細に説明できる。      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定について説明できる。      |                                            | 雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定を説明できない。                          |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                                                                         |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      | 電気電子工学における諸量の測定方法、処理方法、各種計測器の原理等に理解を深め、取り扱い法を習得する                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      | 授業は講義形式である。電圧、電流、インピーダンス、電力、波形の観測等の測定法を中心に学習し、その他の電気量の測定や応用計測等を学習することで電気電子計測の基本的な考え方を身に付ける。<br>定期試験50%、理解度確認試験30%、小テスト・課題レポート20%とし、合格点は60点以上とする。学業成績が60点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合の成績は原則として定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。<br>この科目は学修単位科目のため、事前・事後学修としてレポート課題を課します。<br>60時間の自学自習を行うこと。<br>「関連科目」電気磁気学、電気回路、電子回路、電子デバイス、電気機器 |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                            |                                                     |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ガイダンスと計測の基礎I                      |                                            | 計測方法の分類について説明できる。                                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 計測の基礎II                           |                                            | 精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 単位系と標準I                           |                                            | SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 単位系と標準II                          |                                            | 計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電圧・電流の測定I                         |                                            | テスターを含む指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定について使用する方法を説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電圧・電流の測定II                        |                                            | 倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。                |                                         |  |

|  |      |     |                 |                                                       |
|--|------|-----|-----------------|-------------------------------------------------------|
|  |      | 7週  | 理解度確認試験         | 計測方法の分類、計測値の処理、SI単位系、生息標準、指示計器、電圧・電流の測定範囲の拡大手法が説明できる。 |
|  |      | 8週  | 電力、電力量の測定I      | 有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。                         |
|  | 4thQ | 9週  | 電力、電力量の測定II     | 高周波を含む電力量の測定原理を説明できる。                                 |
|  |      | 10週 | 抵抗、インピーダンスの測定I  | 電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。                                |
|  |      | 11週 | 抵抗、インピーダンスの測定II | ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。                         |
|  |      | 12週 | デジタル計器          | A-D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。                          |
|  |      | 13週 | 波形観測            | オシロスコープの動作原理を説明できる。                                   |
|  |      | 14週 | 磁界・時間の測定        | 磁界・磁束、周波数・時間の測定について説明できる。                             |
|  |      | 15週 | 応用計測            | 雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定について詳細に説明できる。                       |
|  |      | 16週 |                 |                                                       |

| 評価割合    |      |         |             |     |
|---------|------|---------|-------------|-----|
|         | 定期試験 | 理解度確認試験 | 小テスト・課題レポート | 合計  |
| 総合評価割合  | 50   | 30      | 20          | 100 |
| 基礎的能力   | 20   | 10      | 10          | 40  |
| 専門的能力   | 30   | 20      | 10          | 60  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0       | 0           | 0   |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                     |                                 | 授業科目                              | 電気機器Ⅱ                                              |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 科目番号                                                                                                                                                                                | 0018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 科目区分                                | 専門 / 必修                         |                                   |                                                    |
| 授業形態                                                                                                                                                                                | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 単位の種別と単位数                           | 学修単位: 2                         |                                   |                                                    |
| 開設学科                                                                                                                                                                                | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 対象学年                                | 4                               |                                   |                                                    |
| 開設期                                                                                                                                                                                 | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 週時間数                                | 2                               |                                   |                                                    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                              | 教科書：高木浩一他著「電気機器」理工図書／参考図書：仁田工吉「電気機器（１）（２）」オーム社、飯高成男「絵とき 電気機器」オーム社、室町康蔵「直流機・同期機」、荻野昭三「誘導機器」電気書院、磯部直吉「電気機器要論」東京電機大学出版局、多田隅進「電気機器学基礎論」電気学会、Ali Emadi,“Energy Efficient Electric Motors 3rd Edition”,Marcel & Dekker,Inc.,2005、A.E.Fitzgerald,et al.,“Electric Machinery 6th Edition”,McGraw-Hill Book Com.,2002                                                                                     |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 担当教員                                                                                                                                                                                | 上田 茂太                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 到達目標                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| １．誘導電動機の諸特性を等価回路を用いて計算することができる。<br>２．誘導電動機の始動方法，速度制御方法について説明できる。<br>３．同期発電機の電機子反作用について説明できる。<br>４．同期発電機の諸特性を計算することができる。<br>５．同期電動機の諸特性を計算することができる。<br>６．同期電動機の始動方法，速度制御方法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                         |                                                    |
| 評価項目1                                                                                                                                                                               | 誘導電動機の諸特性を教科書を見ずに等価回路を用いて計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 誘導電動機の諸特性を教科書を見ながら等価回路を用いて計算できる。    |                                 | 誘導電動機の諸特性を等価回路を用いて計算することができない。    |                                                    |
| 評価項目2                                                                                                                                                                               | 誘導電動機の始動方法，速度制御方法を教科書を見ずに説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 誘導電動機の始動方法，速度制御方法を教科書を見ながら説明できる。    |                                 | 誘導電動機の始動方法，速度制御方法を説明できない。         |                                                    |
| 評価項目3                                                                                                                                                                               | 同期発電機の電機子反作用を教科書を見ずに説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 同期発電機の電機子反作用を教科書を見ながら説明できる。         |                                 | 同期発電機の電機子反作用を説明できない。              |                                                    |
| 評価項目4                                                                                                                                                                               | 同期発電機の諸特性を教科書を見ずに計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 同期発電機の諸特性を教科書を見ながら計算できる。            |                                 | 同期発電機の諸特性を計算することができない。            |                                                    |
| 評価項目5                                                                                                                                                                               | 同期電動機の諸特性を教科書を見ずに計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 同期電動機の諸特性を教科書を見ながら計算できる。            |                                 | 同期電動機の諸特性を計算することができない。            |                                                    |
| 評価項目6                                                                                                                                                                               | 同期電動機の始動方法，速度制御方法について教科書を見ずに説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 同期電動機の始動方法，速度制御方法について教科書を見ながら説明できる。 |                                 | 同期電動機の始動方法，速度制御方法について説明することができない。 |                                                    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 教育方法等                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 概要                                                                                                                                                                                  | 電気機器は電磁エネルギーと機械エネルギーの相互変換機器と電圧，波形，周波数などを変換する機器の総称であり，基幹産業の重要な要素である。この機器に関する理論や特性について学ぶ。この科目は企業で電気機器の設計および研究開発を担当していた教員が，その経験を活かし，誘導機や同期機の特性や最新の制御法等について講義形式で授業を行うものである。この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習として課題レポートを課す。なお，本科目は実務経験のある教員が担当する。                                                                                                                                                                 |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                           | 第4学年では，第3学年からの継続科目であり，誘導電動機の後半から始め，同期発電機・電動機の動作原理と諸特性について学ぶ。本授業を通じて，交流回転機の基本原理解を理解するとともに各機器の特性算定方法を習得することを目的とする。到達目標に示した内容に関する学期末試験，達成度確認，事前・事後学習の成果物である課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は，学期末試験４０％、達成度確認４０％、課題レポート２０％とし、合格点は６０点以上である。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。なお、本科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として課題レポートを課す。このほか、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、定期試験のための勉強時間を総合し、60時間の自学自習時間が必要である。 |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 注意点                                                                                                                                                                                 | 教科書，関数電卓を用意すること。電気回路，電気磁気学の知識を前提とするのでよく復習しておくこと。授業項目毎に配布する課題レポートにて自学自習に取り組むこと。自学自習は２３時間が必要とする。課題レポートは添削後，目標が達成されていることを確認し返却する。目標が達成されていない場合には再提出を求める。                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                     |                                 |                                   |                                                    |
| 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 type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                   | <input checked="" 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                              | １．誘導機(1)<br>・等価回路の導出                | 誘導機の等価回路を導出できる。                 |                                   |                                                    |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                              | １．誘導機(2)<br>・特性算定                   | 誘導機の等価回路を利用して諸特性を計算できる。         |                                   |                                                    |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                              | １．誘導機(3)<br>・比例推移                   | 誘導機の比例推移について理解し，これに関する計算ができる。   |                                   |                                                    |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                              | １．誘導機(4)<br>・始動方法                   | 誘導機の始動方法について説明できる。              |                                   |                                                    |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                              | １．誘導機(5)<br>・速度制御方法，制動方法            | 誘導機(5)の速度制御方法，制動方法について説明できる。    |                                   |                                                    |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週                              | １．誘導機(6)<br>・単相誘導電動機                | 単相誘導機の原理について説明できる。              |                                   |                                                    |

|  |      |     |                       |                                         |
|--|------|-----|-----------------------|-----------------------------------------|
|  |      | 7週  | 2．同期発電機(1)<br>・原理と構造  | 同期発電機の原理と構造について説明できる                    |
|  |      | 8週  | 2．同期発電機(2)<br>・電機子反作用 | 同期発電機の電機子反作用について説明できる。                  |
|  | 2ndQ | 9週  | 2．同期発電機(3)<br>・ベクトル図  | 同期発電機のベクトル図を描くことができる。                   |
|  |      | 10週 | 2．同期発電機(4)<br>・出力     | 同期発電機の出力を計算できる。                         |
|  |      | 11週 | 2．同期発電機(5)<br>・特性曲線   | 同期発電機の負荷角，負荷特性，電圧変動率の関係を理解し，具体的な計算ができる。 |
|  |      | 12週 | 2．同期発電機(6)<br>・並行運転   | 同期発電機の並行運転の条件を説明できる。                    |
|  |      | 13週 | 3．同期電動機(1)<br>・原理と構造  | 同期電動機の原理と構造を説明できる。                      |
|  |      | 14週 | 3．同期電動機(2)<br>・始動方法   | 同期電動機の始動方法を説明できる。                       |
|  |      | 15週 | 3．同期電動機(3)<br>・特性曲線   | 同期電動機の位相特性について説明できる。                    |
|  |      | 16週 | 定期試験                  |                                         |

#### 評価割合

|        | 学期末試験 | 達成度確認 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 課題レポート | 合計  |
|--------|-------|-------|------|----|---------|--------|-----|
| 総合評価割合 | 40    | 40    | 0    | 0  | 0       | 20     | 100 |
| 基礎的能力  | 10    | 10    | 0    | 0  | 0       | 5      | 25  |
| 専門的能力  | 30    | 30    | 0    | 0  | 0       | 15     | 75  |

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                           |                                            | 授業科目                                                                | エネルギー変換工学                               |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                       | 0019                                                                                                                                                                                                          |                                 | 科目区分                                      |                                            | 専門 / 必修                                                             |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                       | 授業                                                                                                                                                                                                            |                                 | 単位の種別と単位数                                 |                                            | 学修単位: 2                                                             |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                       | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                             |                                 | 対象学年                                      |                                            | 4                                                                   |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                        | 後期                                                                                                                                                                                                            |                                 | 週時間数                                      |                                            | 2                                                                   |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                     | 道上勉著「発電・変電 改訂版」電気学会 (オーム社) / 電気学会編「水力発電 改訂版」電気学会 / 電気学会編「火力発電」電気学会 / 電気学会編「原子力発電」電気学会 / A.J.Wood, B.F.Wollenberg, 「Power Generation, Operation and Control」, John Wiley & Sons                                |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                       | 赤塚 元軌                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| (1) 電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに説明できる。<br>(2) 水力発電の基礎的な設備の説明ができ、理論水力や比速度などの基本的な計算ができる。<br>(3) 火力発電の基本的な熱サイクルや基礎的な設備を説明でき、熱効率などの基本的な計算ができる。<br>(4) 原子力発電の原理を理解し、代表的な原子炉の発電原理を説明することができる。<br>(5) 風力発電、太陽光発電の基本的な原理が説明できる。 |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 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                                                           |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                      | 電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに十分に説明できる。                                                                                                                                                                      |                                 | 電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに説明できる。     |                                            | 電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について説明できない。                                    |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                      | 水力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。                                                                                                                                                                    |                                 | 水力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。     |                                            | 水力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。                             |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                      | 火力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。                                                                                                                                                                    |                                 | 火力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。     |                                            | 火力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。                             |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                      | 原子力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。                                                                                                                                                                   |                                 | 原子力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。    |                                            | 原子力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。                            |                                         |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                      | 風力、太陽光発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。                                                                                                                                                                |                                 | 風力、太陽光発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。 |                                            | 風力、太陽光発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。                         |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                         | 人類が高度な文明を維持していくために必要な電気エネルギーが、他のエネルギーから変換される過程について理解し、関係する理論を修得する。具体的には第2種電気主任技術者試験に出題される水準の問題解決能力を養成する。                                                                                                      |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                  | 物理、化学の知識を前提として授業を進める。適宜、演習を行うので電卓を使用することもある。また、評価は定期試験40%, 達成度確認40%, 課題20%の割合で行う。なお、評価が60点未満の場合には再試験を実施することがあり、定期試験および達成度確認試験の成績を置き換える。この場合の評価は60点を上限とする。なお、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として課題を提示するので、自学自習により取り組むこと。 |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                        | 電卓を持参のこと。60時間の自学自習を求める。                                                                                                                                                                                       |                                 |                                           |                                            |                                                                     |                                         |  |
| 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                              | 電力システムの構成、電力品質と経済的運用、環境問題                 |                                            | 電力システムの構成と送配電方式、電力品質を決める要素を理解する。また、電源のベストミックスをベースに経済的運用と環境問題について知る。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | 水力発電 (概要、水力学)                             |                                            | 水力発電の概要について理解し、水頭によるエネルギーの取り扱いやベルヌーイの定理を理解する。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | 水力発電 (理論水力)                               |                                            | 流量と落差から理論水力を求める方法を理解する。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 4週                              | 水力発電 (比速度)                                |                                            | 比速度をベースとした回転速度の設計方法を理解する。                                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 5週                              | 水力発電 (各種設備)                               |                                            | ダムや水車、调速機などの各種設備について理解する。                                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 6週                              | 火力発電 (概要、熱力学)                             |                                            | 火力発電の概要を理解し、火力発電の基礎となる熱力学について理解する。                                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 7週                              | 火力発電 (熱サイクル①)                             |                                            | ランキンサイクルについて理解する。                                                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 8週                              | 火力発電 (熱サイクル②)                             |                                            | ランキンサイクルを応用した再熱サイクルおよび再生サイクルについて理解する。                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            | 4thQ                                                                                                                                                                                                          | 9週                              | 火力発電 (各種設備)                               |                                            | ボイラ、タービンに代表される火力発電の各種設備を理解する。                                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 10週                             | 火力発電 (熱効率計算)                              |                                            | 燃料消費量と発電電力量から熱効率を計算する方法を理解する。                                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | 11週                             | 火力発電 (コンバインドサイクル発電)                       |                                            | 新設の主流となっているコンバインドサイクル発電方式について理解する。                                  |                                         |  |

|  |  |     |                |                                                 |
|--|--|-----|----------------|-------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 原子力発電（概要、核分裂）  | 原子力発電の概要について理解し、核分裂による質量欠損から発生エネルギーを求める方法を理解する。 |
|  |  | 13週 | 原子力発電（構成要素）    | 原子燃料や減速材といった原子炉の構成要素について、役割と使用される材料を理解する。       |
|  |  | 14週 | 原子力発電（代表的な炉形式） | PWRとBWRについて構成を理解する。                             |
|  |  | 15週 | 太陽光発電と風力発電     | 太陽光発電と風力発電の原理を理解し、設備規模と発電電力の関係について大まかな計算ができる。   |
|  |  | 16週 | 後期定期試験         |                                                 |

|        |      |       |    |     |
|--------|------|-------|----|-----|
| 評価割合   |      |       |    |     |
|        | 定期試験 | 達成度確認 | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合 | 40   | 40    | 20 | 100 |
| 基礎的能力  | 0    | 0     | 0  | 0   |
| 専門的能力  | 30   | 30    | 15 | 75  |
| 分野横断能力 | 10   | 10    | 5  | 25  |



|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度) |                                            | 授業科目                                                        | 電子回路 I                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                               | 0020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                                     |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                               | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                 | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                                     |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                               | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                 | 対象学年                                       | 4                                                           |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                 | 週時間数                                       | 2                                                           |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                             | 教科書：高木 茂孝, 鈴木 憲次 著「電子回路概論」実教出版, 見城 尚志／参考図書：和田ら 著「電子回路」（実教出版、2019）、A.AGARWAL and J.H.LANG, Foundations of Analog and Digital electronic Circuits, Morgan Kaufmann, 2005.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                               | 工藤 彰洋                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 1) 増幅の意味と電子回路に関する基礎的な用語について説明できる。<br>2) ダイオードの特性を理解し, 説明できる。<br>3) トランジスタ増幅回路の働きとその動作原理を理解し, 説明できる。<br>4) FET増幅回路の動作原理を理解し, 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                               |  |
| 増幅と電子回路にまつわる基礎用語について                                                                                                               | 電子回路に関する基礎的な用語について説明できることに加え、増幅の意味について説明することもできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                 | 電子回路に関する基礎的な用語について説明できる。                   |                                                             | 電子回路に関する基礎的な用語について説明できない。               |  |
| ダイオードについて                                                                                                                          | ダイオードの特性を説明できることに加え、ダイオードを用いた回路を定数を決定することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                 | ダイオードの特性を説明できる。                            |                                                             | ダイオードの特性を説明できない。                        |  |
| トランジスタについて                                                                                                                         | トランジスタ増幅回路の動作原理を説明できることに加え、トランジスタを用いた基本的な増幅回路の定数を決定することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                 | トランジスタ増幅回路の動作原理を説明できる。                     |                                                             | トランジスタ増幅回路の動作原理を説明できない。                 |  |
| FETについて                                                                                                                            | FET増幅回路の動作原理を説明できることに加え、FETを用いた基本的な増幅回路の定数を決定することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                 | FET増幅回路の動作原理を説明できる。                        |                                                             | FET増幅回路の動作原理を説明できない。                    |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                 | 実用的な電子回路の知識の習得を目指し, ダイオードやトランジスタに代表される素子の特性や基本的な増幅回路の動作のメカニズムについて学習する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                          | 本講義では, 電子回路の構成要素として特に重要な、ダイオード、トランジスタ、電界効果トランジスタ（FET）の特性とそれらを用いた回路設計法について学習する。講義は座学を中心として進める。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                | 第3学年で学習した電子デバイスⅠの内容が基礎となるため, 特にダイオードとトランジスタ素子の物性論的な動作原理はよく復習しておくこと。また, 2端子対回路を取り扱うので, 電気回路Ⅱの内容を十分に復習しておくこと。この科目は学修単位のため、事前・事後学修として演習課題を実施するので、自学自習により積極的に取り組むこと。演習課題は目標が達成されていることを確認後, 返却する。目標が達成されていない場合には, 再提出を求めることもある。予習と復習を含めて60時間の自学自習時間を必要とする。達成目標に関する内容の試験および演習・課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は定期試験が50%, 小テスト30%, 事前事後学習のための演習・課題レポート20%を基準とし、合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、定期試験と小テストおよび課題の評価を、再試験の成績で置き換えて、すなわち再試験の評価割合が100%で再評価を行う。ただし、この評価が60点を越えた場合には、学業成績を60点とする。 |                                 |                 |                                            |                                                             |                                         |  |
| 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                                                    |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1週                              | 半導体と原子          |                                            | Ⅳ族の原子構造を説明できる。n型とp型半導体およびpn接合の電子の振る舞いを説明できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2週                              | ダイオード           |                                            | 小信号ダイオードの電流・電圧特性と交流抵抗、非線形素子の電流・電圧解析法を説明できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3週                              | 種々のダイオード        |                                            | 様々な種類のダイオード（可変容量ダイオード、太陽電池、フォトダイオード、ツェナーダイオード）の動作と特徴を説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4週                              | トランジスタ          |                                            | トランジスタの基本構造と基本動作、および静特性と最大定格を説明できる。                         |                                         |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5週                              | FETとその他の半導体素子   |                                            | 接合型FETとMOSFETの構造と動作、特性を説明できる。                               |                                         |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6週                              | 集積回路            |                                            | 集積回路の製造方法、特徴と分類を説明できる。                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7週                              | 信号増幅と増幅の原理      |                                            | 信号増幅の意味について説明できる。電流増幅率を説明できる。直流と交流を分離した表現を理解できる。            |                                         |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8週                              | トランジスタの基本増幅回路   |                                            | 各種の接地回路の特徴を説明できる。動特性について説明できる。利得の意味について説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9週                              | トランジスタのバイアス回路   |                                            | バイアス回路の安定度を説明できる。種々のバイアス回路の特徴を説明できる。                        |                                         |  |

|  |  |     |                       |                                |
|--|--|-----|-----------------------|--------------------------------|
|  |  | 10週 | バイアス回路の設計             | 直流等価回路を用いてバイアス回路を設計できる。        |
|  |  | 11週 | トランジスタの交流等価回路（小信号モデル） | トランジスタのhパラメータや相互コンダクタンスを説明できる。 |
|  |  | 12週 | エミッタ接地増幅              | エミッタ接地増幅回路を解析し，設計できる。          |
|  |  | 13週 | エミッタ接地増幅              | エミッタ接地増幅回路を解析し，設計できる。          |
|  |  | 14週 | FETのバイアス回路            | FETのバイアス回路を設計できる。              |
|  |  | 15週 | FETの小信号等価回路           | FETの小信号等価回路を説明できる。             |
|  |  | 16週 |                       |                                |

| 評価割合    |      |      |    |     |
|---------|------|------|----|-----|
|         | 定期試験 | 小テスト | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50   | 30   | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0    | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 50   | 30   | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0    | 0    | 0  | 0   |

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                           |                                            | 授業科目                                                                 | 電子回路Ⅱ                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                        | 0021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 科目区分                                      |                                            | 専門 / 必修                                                              |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                        | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 単位の種別と単位数                                 |                                            | 学修単位: 2                                                              |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                        | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 対象学年                                      |                                            | 4                                                                    |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                         | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 週時間数                                      |                                            | 2                                                                    |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                      | 教科書：高木 茂孝, 鈴木 憲次 著「電子回路概論」（実教出版、2015）／参考図書：和田ら 著「電子回路」（実教出版、2019）、A.AGARWAL and J.H.LANG, Foundations of Analog and Digital electronic Circuits, Morgan Kaufmann, 2005.                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                        | 工藤 彰洋                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 1) 負帰還回路を含む増幅回路の動作を理解し、説明できる。<br>2) オペアンプの動作原理と使用方法を理解し、説明できる。<br>3) 実習を通じてオペアンプの特徴を理解し、種々の応用回路の動作を説明できる。<br>4) 発振回路の動作原理を理解し、説明できる。<br>5) 変調・復調回路の動作原理を理解し、説明できる。<br>6) 電源回路の動作を理解し、説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                             | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 標準的な到達レベルの目安(良)                           |                                            | 未到達レベルの目安(不可)                                                        |                                         |  |
| 負帰還                                                                                                                                                                                         | 負帰還の原理を深く理解し、負帰還回路を含む増幅回路の動作を定量的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 負帰還回路を含む増幅回路の動作を説明できる。                    |                                            | 負帰還回路を含む増幅回路の動作を説明できない。                                              |                                         |  |
| オペアンプ                                                                                                                                                                                       | オペアンプの動作原理と使用方法を深く理解し、素子の動作を定量的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | オペアンプの動作原理と使用方法を理解し、説明できる。                |                                            | オペアンプの動作原理と使用方法の理解が不十分のため、素子の動作を説明できない。                              |                                         |  |
| オペアンプ実習                                                                                                                                                                                     | 実習を通じてオペアンプの特徴を深く理解し、種々の応用回路の動作を定量的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 実習を通じてオペアンプの特徴を理解し、種々の応用回路の動作を説明できる。      |                                            | 実習を通じたオペアンプの特徴を理解が不十分で、種々の応用回路の動作を説明できない。                            |                                         |  |
| 発振回路                                                                                                                                                                                        | 発振回路の原理を深く理解し、回路の動作を定量的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 発振回路の原理を理解し、回路の動作を説明できる。                  |                                            | 発振回路の原理の理解が不十分のため、回路の動作を説明できない。                                      |                                         |  |
| 変調・復調回路                                                                                                                                                                                     | 変調・復調回路の原理を深く理解し、回路の動作を定量的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 変調・復調回路の原理を理解し、回路の動作を説明できる。               |                                            | 変調・復調回路の原理の理解が不十分のため、回路の動作を説明できない。                                   |                                         |  |
| 電源回路                                                                                                                                                                                        | 電源回路の原理を深く理解し、回路の動作を定量的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 電源回路の原理を理解し、回路の動作を説明できる。                  |                                            | 電源回路の原理の理解が不十分のため、回路の動作を説明できない。                                      |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                          | 本講義は、前期の電子回路Ⅰの続きで、前半で負帰還増幅回路、オペアンプとオペアンプの回路実習を行なった後、後半では、発振回路、変復調回路、電源回路を中心に学習する。特に、オペアンプは講義と演習の組み合わせをひとつの単位とし、回路を設計・製作するための実践的な知識を身につけることを目指す。                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                   | 本講義では、電子回路Ⅰで学んだ知識を基礎とし、回路設計で重要となるオペアンプについて学習する。授業の最初は前期からの続きとして、発振回路、変調・復調回路、電源回路について学習する。講義は前半が座学中心、後半が実験演習を中心とする。                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                         | この科目は学修単位のため、事前・事後学修として演習課題を実施するので、自学自習により積極的に取り組むこと。演習課題は目標が達成されていることを確認後、返却する。目標が達成されていない場合には、再提出を求めることもある。予習と復習を含めて60時間の自学自習時間を必要とする。達成目標に関する内容の試験および演習・課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は試験50％、小テスト30％、事前事後学習のための演習・課題レポート20％を基準とし、合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して、再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行なう。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。第3学年の電子デバイスⅠおよび第4学年前期の電子回路Ⅰの学習内容についてよく理解しておくこと。 |                                 |                                           |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 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 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                              | いろいろな増幅回路（負帰還の原理）                         |                                            |                                                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                              | いろいろな増幅回路（エミッタ抵抗による負帰還、エミッタフォロア）          |                                            |                                                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                              | オペアンプ（全体概要、特徴、応用例、内部回路構成）                 |                                            | オペアンプの内部回路構成と理想的な特徴を説明できる。オペアンプが用いられる工業製品や技術について説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                              | オペアンプ（差動増幅器、GB積、スルーレート）                   |                                            | オペアンプを構成する差動増幅器の動作原理を説明できる。GB積とスルーレートの定義とこれらの値に基づいたオペアンプの選定方法が説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                              | オペアンプ実習（両電源の構成方法、オシロスコープの校正、ヴォルテージフォロア回路） |                                            | 2つの単電源を組み合わせる両電源を構築できる。オシロスコープの電圧プローブとGNDの校正が実行できる。                  |                                         |  |

|  |      |     |                               |                                                              |
|--|------|-----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  |      | 6週  | オペアンプ実習（非反転アンプの電圧増幅率の測定）      | 非反転アンプの回路をブレッドボード上に製作し、電圧増幅率を算出できる。                          |
|  |      | 7週  | 発振回路（発振の原理、発振条件）              | 発振の原理を図示して説明できる。発振の条件を複素数を用いて表現できる。                          |
|  |      | 8週  | 発振回路（ウィーンブリッジ型発振回路、VOCとPLL回路） | ウィーンブリッジ回路の発振条件を導出できる。PLL回路の動作を説明できる。PLL回路が組み込まれた工業製品を説明できる。 |
|  | 4thQ | 9週  | オペアンプ実習（ウィーンブリッジ型発振回路）        | ウィーンブリッジ型発振回路をブレッドボード上に製作し、波形観測ができる。                         |
|  |      | 10週 | 変調・復調回路（AM波の周波数特性、変調度、電力）     | 信号波が正弦波の場合のAM波の周波数特性が算出でき、変調度とAM波の電力を式で示すことができる。             |
|  |      | 11週 | 変調・復調回路（平衡変調回路の動作解析）          | 変調回路の動作を説明できる。                                               |
|  |      | 12週 | 変調・復調回路（復調回路）                 | AM波の復調回路の動作を説明できる。                                           |
|  |      | 13週 | 電源回路（全体概要、半波整流、全波整流）          | 電源回路全体の構成を説明できる。半波整流と全波整流回路の動作と特徴を説明できる。                     |
|  |      | 14週 | 電源回路（平滑回路、電圧変動率、安定化回路の概念）     | 平滑回路の役割と動作、および電圧変動率について説明できる。安定化回路の役割と動作原理を説明できる。            |
|  |      | 15週 | レビュー                          |                                                              |
|  |      | 16週 |                               |                                                              |

| 評価割合    |      |      |    |     |
|---------|------|------|----|-----|
|         | 定期試験 | 小テスト | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50   | 30   | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0    | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 50   | 30   | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0    | 0    | 0  | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                      |                                            | 授業科目                                         | 通信工学 I                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                          | 0022                                                                                                                                                                                                            |                                 | 科目区分                                                 | 専門 / 必修                                    |                                              |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                          | 授業                                                                                                                                                                                                              |                                 | 単位の種別と単位数                                            | 学修単位: 2                                    |                                              |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                          | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                               |                                 | 対象学年                                                 | 4                                          |                                              |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                           | 後期                                                                                                                                                                                                              |                                 | 週時間数                                                 | 2                                          |                                              |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                        | 教科書：岡田 正・桑原 裕史共著「情報通信システム (改訂版)」コロナ社／教材：井上伸雄 著「情報通信技術はどのように発達してきたのか」ベレ出版、B.P.Lathi: "Modern Digital and Analog Communication Systems", Oxford University Press                                                  |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                          | 奈須野 裕, 工藤 彰洋                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 1) 情報通信の歴史と技術の進展について理解し、それらを要約して説明できる能力を身につけさせる。<br>2) 信号波解析の数学的手法を理解し、それらが計算できる。<br>3) 伝送路の特性やアナログ信号を伝送する原理、信号のデジタル化や多重化といった、基盤技術について理解し、それらを要約して説明できる能力を身につけさせる。<br>4) インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解し、それらを要約して説明できる能力を身につけさせる。 |                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 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                                    |                                         |
| 情報通信の歴史                                                                                                                                                                                                                       | 情報通信の歴史と技術の進展について理解し、それらを要約して説明できる。                                                                                                                                                                             |                                 | 情報通信の歴史と技術の進展について理解できる。                              |                                            | 情報通信の歴史について理解できていない。                         |                                         |
| 通信工学のための数学                                                                                                                                                                                                                    | 与えられた信号について、フーリエ級数とフーリエ変換が計算できる。畳み込みの意味が理解でき、計算ができる。                                                                                                                                                            |                                 | 簡単な信号について、フーリエ級数とフーリエ変換が計算できる。畳み込みの意味が理解できる。         |                                            | フーリエ級数とフーリエ変換が計算できない。畳み込みの意味が理解できない。         |                                         |
| 通信の物理                                                                                                                                                                                                                         | 伝送路の特性やアナログ信号を伝送する原理、信号のデジタル化や多重化といった、基盤技術について理解し、それらを要約して説明できる。                                                                                                                                                |                                 | 伝送路の特性やアナログ信号を伝送する原理、信号のデジタル化や多重化といった、基盤技術について理解できる。 |                                            | 基本的な通信技術について理解できていない。                        |                                         |
| 通信ネットワークの応用                                                                                                                                                                                                                   | インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解し、それらを要約して説明できる能力を身につけさせる。                                                                                                                                                            |                                 | インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解できる。                       |                                            | インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解できない。              |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                            | 急速な進歩を遂げている電気通信技術について基本的・基礎的事項や原理について教授し、特に重要であるインターネット技術や携帯電話技術に関して経験に基づき実務面を含むより高度な通信技術に対応できるための基礎を理解させる。                                                                                                     |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                     | 授業項目に対する達成目標に関する内容の試験および演習で総合的に達成度を評価する。事前・事後学習を促すために、適宜、課題を与えて授業の理解度を促進する。定期試験60%, 課題40%の割合で総合的に評価する。合格点は60点以上である。<br>学業成績が60点未満のものに対して、再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行なう。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。 |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                           | 3年生までに習得した電気回路、情報処理等を前提とする。そのため、これらの教科書の例題を含め自学習により解答し、達成度評価に備えること。自学自習時間として、日常の授業のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題、および各試験の準備のための現況時間60時間を総合したのとする。                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                              |                                         |
| 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                              | 1. 情報通信の歴史                                           |                                            | 有線通信と無線通信の歴史的な発展経緯を理解する。                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 2週                              | 1. 情報通信の歴史                                           |                                            | 有線通信と無線通信の歴史的な発展経緯を理解する。                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 3週                              | 1. 情報通信の歴史                                           |                                            | 有線通信と無線通信の歴史的な発展経緯を理解する。                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 4週                              | 2. 通信工学のための数学                                        |                                            | フーリエ級数展開の物理的な意味が理解できる。基本的な信号のフーリエ級数展開が計算できる。 |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 5週                              | 2. 通信工学のための数学                                        |                                            | フーリエ変換の物理的な意味が理解できる。基本的な信号のフーリエ変換が計算できる。     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 6週                              | 2. 通信工学のための数学                                        |                                            | 周期信号のフーリエ変換が計算できる。                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 7週                              | 2. 通信工学のための数学                                        |                                            | 入出力の畳み込みによる表現が理解できる。伝達関数を用いた入出力の表現が理解できる。    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 8週                              | 3. 通信の物理                                             |                                            | 伝送路を構成する材料や媒質とそれらの物理的特性が理解できる。               |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               | 4thQ                                                                                                                                                                                                            | 9週                              | 3. 通信の物理                                             |                                            | アナログ信号を伝送する原理が理解できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 10週                             | 3. 通信の物理                                             |                                            | アナログ信号を伝送する原理が理解できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 11週                             | 3. 通信の物理                                             |                                            | 標本化と量子化によるアナログ信号のデジタル化の手法が理解できる。             |                                         |

|        |     |                |                                      |
|--------|-----|----------------|--------------------------------------|
|        | 12週 | 3. 通信の物理       | ディジタル変調による方法が理解できる。信号を多重化する原理が理解できる。 |
|        | 13週 | 4. 通信ネットワークの応用 | インターネットのしくみが理解できる。                   |
|        | 14週 | 4. 通信ネットワークの応用 | 現代における無線通信のしくみと特徴が理解できる。             |
|        | 15週 | 4. 通信ネットワークの応用 | 光通信のしくみと特徴が理解できる。                    |
|        | 16週 | 定期試験           |                                      |
| 評価割合   |     |                |                                      |
|        | 試験  | 課題             | 合計                                   |
| 総合評価割合 | 60  | 40             | 100                                  |
| 基礎的能力  | 0   | 0              | 0                                    |
| 専門的能力  | 60  | 40             | 100                                  |

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度) |                                            | 授業科目                                                                              | 電気電子工学実験Ⅱ                               |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                           | 0023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                 | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                                                           |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                           | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                 | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 3                                                                           |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                           | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                 | 対象学年                                       | 4                                                                                 |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                 | 週時間数                                       | 3                                                                                 |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                         | 教科書：苫小牧高専創造工学科電気電子系編「電気電子工学実験Ⅱ 説明書」（苫小牧高専）／教材：堀 重雄「電気実験・電子編（改訂版）」（電気学会）、電気学会通信教育会「電気実験・機器電力編（修正増補版）」（電気学会）、木下 是雄「理科系の作文技術」（中公新書）、Robert Barrass: Scientists Must Write "A Guide to Better Writing for Scientists, Engineers and Students" (Falmer Pr)                                                                                                                                                                                                                |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                           | 赤塚 元軌,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 1. これまでに学んできた数学, 自然科学および工学の基礎知識を, 実験を通して深めるとともに活用および応用することができる。<br>2. 既習知識を駆使して実験データを解析し, その成果を報告書にまとめ, 論理的に説明することができる。<br>3. 班のメンバーと協力し, 円滑かつ効率的な実験を行うことができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 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                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                          | 座学で学んだ基礎知識と実験の関係を十分に理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                 | 座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解できる。                    |                                                                                   | 座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解していない。               |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                          | 報告書において, データの正確な解析と論理的な説明が十分にできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                 | 報告書において, データの正確な解析と論理的な説明ができる。             |                                                                                   | データの正確な解析と論理的な説明ができず, 報告書を提出できない。       |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                          | 班員と綿密に協力して, 円滑かつ効率的に実験を行うことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                 | 班員と協力して, 円滑かつ効率的に実験を行うことができる。              |                                                                                   | 班員と協力できず, 円滑かつ効率的に実験を行うことができない。         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                             | 電気電子工学の各分野における基礎および応用的な実験を行うことにより, 講義で得た知識を高め, 実験に対する観察力と解析能力を養うことを目的とする。また, 第3学年での電気電子工学実験Ⅰでの成果を土台に, 実験機器, 計測機器の取扱い方について習熟するとともに諸量の数値的概念を会得し, 技術者としての常識を深める。                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                      | 学期前半は, クラスを7班に分けて原則1テーマ1班で行う。2または3週毎に実験指導日を設け, 主に直近の実施テーマの報告書内容指導を行う。学期後半は, 電子回路製作演習を一斉実験形式で実施する。評価は各テーマでの実験態度10%（個人の実験態度, チームワーク）, 実験内容の理解度・達成度20%（予習・事前の準備, 事後の理解度で評価する。ただし, 評価ポイントは実験テーマ毎に異なるので, 詳細については担当教員の説明を受けること）, 報告書70%（体裁, 結果の分析, 考察, 提出期限の厳守）で行い, テーマ個々の評価点を総合的に判断し, 本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。<br>なお諸事情により, 期間途中でやむなく遠隔授業対応となり, 対面での実験実施が困難となった場合, 対面授業再開時期を見て追実験を行うか, あるいは実施したテーマ数を考慮し評価方法を一部変更することもある。この場合の評価方法, 内容の変更については, 別途検討の上, 確定次第, 速やかに学生に周知する。 |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                            | 関数電卓, テスター, 工具, グラフ用紙, 定規の他, 担当教員の指示する用具を用意すること。<br>実験の円滑な実施のための事前学習, および実験後の報告書作成と関連する情報収集, 調査等をしっかりと行うこと。<br>原則として対面で実施するが, 本校のやむを得ない諸事情により遠隔授業実施等が求められた場合, 一部テーマについて遠隔対応の場合もあり得る（その場合, 別途連絡, 周知する）。                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                 |                                            |                                                                                   |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                                                          |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1週                                         | 実験テーマ説明日        |                                            | 各テーマの実験目的, 必要となる基礎事項, 専門知識について説明できる。                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                                         | シーケンス制御         |                                            | シーケンス制御回路実習を実践することができ, シーケンス図の読み方, 回路の組み方を理解できる。                                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                                         | 誘導電動機の試験と周波数制御  |                                            | かご型および巻線型誘導電動機の負荷特性を理解する。各種試験による回路定数算定方法を習得する。また, インバータを使用した誘導機の速度制御法を理解し, 実験できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4週                                         | レポート指導          |                                            | 報告書の体裁および内容について指導を受け, 報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上, 修正できる。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5週                                         | 高電圧工学実験         |                                            | 電極の形状によるギャップ長と放電電圧との関係を調べ, 高電圧試験法の基本を理解できる。                                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6週                                         | 太陽電池の基礎特性       |                                            | 太陽電池の電流－電圧特性を測定し, 開放電圧, 短絡電流などの各種基礎パラメータの意義について理解できる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7週                                         | トランジスタスイッチング回路  |                                            | トランジスタを利用したスイッチング回路の動作を理解し実験できる。                                                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8週                                         | レポート指導          |                                            | 報告書の体裁および内容について指導を受け, 報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上, 修正できる。                       |                                         |  |

|        |      |            |                      |                                                                                    |                                                           |
|--------|------|------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 後期     | 2ndQ | 9週         | 低周波電圧増幅器             | トランジスタ小信号低周波電圧増幅器（エミッタ接地形抵抗・容量結合増幅回路）および負帰還増幅器の特性を理解し、測定することができる。                  |                                                           |
|        |      | 10週        | フリップ・フロップ            | 各種フリップ・フロップの実験をすることができ、順序回路の理解を深め、さらに応用方法について理解できる。                                |                                                           |
|        |      | 11週        | レポート指導               | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上、修正できる。                          |                                                           |
|        |      | 12週        | 電子回路製作実験演習 1（一斉実験形式） | 電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                   |                                                           |
|        |      | 13週        | 電子回路製作実験演習 1（一斉実験形式） | 電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                   |                                                           |
|        |      | 14週        | 電子回路製作実験演習 1（一斉実験形式） | 電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                   |                                                           |
|        |      | 15週        | レポート指導               | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上、修正できる。また、前期内の報告書提出を完了させることができる。 |                                                           |
|        |      | 16週        |                      |                                                                                    |                                                           |
|        | 後期   | 3rdQ       | 1週                   | 実験テーマ説明日                                                                           | 各テーマの実験目的、必要となる基礎事項、専門知識について説明できる。                        |
|        |      |            | 2週                   | 三相同期電動機の実験                                                                         | 三相同期電動機の始動方法を学び、位相特性および負荷特性の実験ができる。                       |
|        |      |            | 3週                   | 三相同期発電機の実験                                                                         | 三相同期発電機の各試験を実施することができ、短絡比の求め方を学び、電圧変動率についての知識を深めることができる。  |
|        |      |            | 4週                   | レポート指導                                                                             | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上、修正できる。 |
|        |      |            | 5週                   | PWMインバータ                                                                           | PWMインバータの動作原理およびその基本特性を理解する。高調波解析を行うことができる。               |
|        |      |            | 6週                   | 変調・復調回路                                                                            | 変調・復調回路の原理を理解し、実験できる。                                     |
|        |      |            | 7週                   | オペアンプ                                                                              | IC演算増幅器（オペアンプ）の使い方を学び、増幅回路の原理および特性を理解の上、実験できる。            |
|        |      |            | 8週                   | レポート指導                                                                             | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上、修正できる。 |
| 4thQ   |      | 9週         | 電界効果トランジスタ           | 電界効果トランジスタの静特性と諸パラメータを求めることができ、その動作原理について理解し、説明できる。                                |                                                           |
|        |      | 10週        | AD・DA変換              | 逐次変換アルゴリズムを使ってAD変換器を構成し、その動作原理について理解を深めるとともに実験できる。                                 |                                                           |
|        |      | 11週        | レポート指導               | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上、修正できる。                          |                                                           |
|        |      | 12週        | 電子回路製作実験演習 2（一斉実験形式） | 電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                   |                                                           |
|        |      | 13週        | 電子回路製作実験演習 2（一斉実験形式） | 電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                   |                                                           |
|        |      | 14週        | 電子回路製作実験演習 2（一斉実験形式） | 電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み、ものづくりに必要な技能を習得することができる。                                   |                                                           |
|        |      | 15週        | レポート指導               | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上、修正できる。また、後期内の報告書提出を完了させることができる。 |                                                           |
|        |      | 16週        |                      |                                                                                    |                                                           |
| 評価割合   |      |            |                      |                                                                                    |                                                           |
|        | 実験態度 | 実験の理解度・達成度 | 報告書                  | 合計                                                                                 |                                                           |
| 総合評価割合 | 10   | 20         | 70                   | 100                                                                                |                                                           |
| 基礎的能力  | 10   | 20         | 20                   | 50                                                                                 |                                                           |
| 専門的能力  | 0    | 0          | 50                   | 50                                                                                 |                                                           |



|                                                                                                                           |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                               |                                                                                                          | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度) |                                            | 授業科目                                       | 電気電子セミナー                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                    |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                      | 0024                                                                                                     |                                            |                 | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                    |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                      | 実験・実習                                                                                                    |                                            |                 | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                    |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                      | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                         |                                            |                 | 対象学年                                       | 4                                          |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                       | 前期                                                                                                       |                                            |                 | 週時間数                                       | 2                                          |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                    | 特に指定はないが、担当教員の指示を受けること。                                                                                  |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                      | 赤塚 元軌,上田 茂太,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博                                                     |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                      |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 第4学年後期のブレ卒業研究に向けて、電気電子系教員が専門とする研究分野について調べ、理解することを目的とする。また、自主的に調査した各分野を様々な形式の報告書等でまとめる能力を身に着けることも目的とする。                    |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 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                               |  |
| 評価項目 1                                                                                                                    |                                                                                                          | 自主的に必要な調査ができる                              |                 | 必要な調査ができる。                                 |                                            | 必要な調査ができない。                             |  |
| 評価項目2                                                                                                                     |                                                                                                          | 報告書等を簡潔に分かりやすく記述できる。                       |                 | 報告書等を簡潔に記述できる。                             |                                            | 報告書等を簡潔に記述できない。                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                             |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                     |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 概要                                                                                                                        | 本科目では上記目標を達成するために、電気電子系教員がオムニバス形式で研究分野の紹介を行う。また、学生が自主的に研究分野の調査を実施し、報告書にまとめる。                             |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                 | 最初に本科目の目的について説明した上で、研究分野紹介を実施し、学生に調査を行わせる流れで進める。また、その成果を報告書にまとめる。成績評価は、報告書80%、取組み20%の割合で行う。合格点は60点以上である。 |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                       | 本科目の意義をよく理解し、研究分野を適切に把握できるように積極的に取り組むこと。最後にプレゼン資料もしくは報告書にまとめることを念頭において、授業に臨むこと。                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                   |                                         |  |
| 前期                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                     | 1週                                         | 授業ガイダンス         |                                            | 科目の目的や取り組み方について理解する。                       |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 2週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 各教員の研究分野紹介に基づいて、提示課題に対する情報収集、取り組み計画を立案できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 3週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する情報収集、取り組み計画を立案できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 4週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 5週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 6週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 7週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 8週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                     | 9週                                         | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 10週                                        | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 11週                                        | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 12週                                        | 研究分野紹介・調査       |                                            | 提示課題に対する取り組み計画に基づき、調査、作業等を実施できる。           |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 13週                                        | 調査結果まとめ         |                                            | 提示課題に対する学習成果を報告書としてまとめることができる。             |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 14週                                        | 調査結果まとめ         |                                            | 提示課題に対する学習成果を報告書としてまとめることができる。             |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 15週                                        | 調査結果まとめ         |                                            | 提示課題に対する学習成果を報告書としてまとめることができる。             |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 16週                                        |                 |                                            |                                            |                                         |  |
| 評価割合                                                                                                                      |                                                                                                          |                                            |                 |                                            |                                            |                                         |  |
|                                                                                                                           |                                                                                                          | 報告書                                        |                 | 取組み                                        |                                            | 合計                                      |  |
| 総合評価割合                                                                                                                    |                                                                                                          | 80                                         |                 | 20                                         |                                            | 100                                     |  |
| 基礎的能力                                                                                                                     |                                                                                                          | 0                                          |                 | 0                                          |                                            | 0                                       |  |
| 専門的能力                                                                                                                     |                                                                                                          | 80                                         |                 | 20                                         |                                            | 100                                     |  |
| 分野横断的能力                                                                                                                   |                                                                                                          | 0                                          |                 | 0                                          |                                            | 0                                       |  |

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)              |                                            | 授業科目                          | デジタル回路                                             |
| 科目基礎情報                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 科目番号                                                                                                                                 | 0038                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            | 科目区分                         | 専門 / 必修                                    |                               |                                                    |
| 授業形態                                                                                                                                 | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            | 単位の種別と単位数                    | 学修単位: 2                                    |                               |                                                    |
| 開設学科                                                                                                                                 | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 対象学年                         | 5                                          |                               |                                                    |
| 開設期                                                                                                                                  | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            | 週時間数                         | 2                                          |                               |                                                    |
| 教科書/教材                                                                                                                               | 教科書：浜辺隆二著「論理回路入門(第4版)」(森北出版) / 参考文献：川又昇著「デジタル回路」(オーム社), Victor P. Nelson et al, "Digital Logic Circuit And Design," (Prentice Hall)                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 担当教員                                                                                                                                 | 佐々木 幸司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 到達目標                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 1. 基数を変換する計算や符号化の計算ができる。<br>2. ブール関数を論理回路に対応、あるいは論理回路をブール関数に対応させることができる。<br>3. 組み合わせ回路の解析と設計ができる。<br>4. 各種の順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 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                     |                                                    |
| 評価項目1<br>基数を変換する計算や符号化の計算ができる。                                                                                                       | 小数や負数を変換する計算や符号化の計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 基数を変換する計算や符号化の計算ができる。        |                                            | 左記にすることができない。                 |                                                    |
| 評価項目2<br>ブール関数を論理回路に対応、あるいは論理回路をブール関数に対応させることができる。                                                                                   | 複雑な論理回路と複雑なブール関数を対応させた計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            | 論理回路とブール関数を対応させた計算ができる。      |                                            | 左記にすることができない。                 |                                                    |
| 評価項目3<br>組み合わせ回路の解析と設計ができる。                                                                                                          | 複雑な組み合わせ回路の解析と設計ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 組み合わせ回路の解析と設計ができる。           |                                            | 左記にすることができない。                 |                                                    |
| 評価項目4<br>各種の順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。                                                                                                | 複雑な順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            | 各種の順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。 |                                            | 左記にすることができない。                 |                                                    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 教育方法等                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 概要                                                                                                                                   | 今日、デジタル技術は必須のものであり、様々な機器に応用される。この授業では、最も基本的なデジタル回路である組み合わせ回路と順序回路について説明する。特に順序回路の基本的な設計方法について、事例を交えて説明する。                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                            | 講義主体で進める。<br>達成目標に関する内容の試験や課題等で達成度を評価する。定期試験60%, 達成度確認30%, 課題・小テスト等10%で成績評価する。合格点は60点である。学期途中で達成度が低いと思われる受講者に対して習熟度向上のための課題等を別途実施することがある。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。ただし、提出期限が過ぎた課題等は成績評価の際に0点とするので、提出期限を厳守すること。<br>この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として小テスト・課題を実施します。<br>この他、日常の授業 (30時間) のための予習復習時間、定期試験の準備のための勉強時間を総合し、60時間の自学自習時間が必要である。 |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 注意点                                                                                                                                  | 演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。演習問題は添削後、返却する。<br>また、関連する分野の専門書等を精読し授業の理解を促進するために、60時間の自学自習時間を要する。                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                              |                                            |                               |                                                    |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                              | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                               | <input checked="" 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                                         | n進数について(1)                   |                                            | 整数に関する2進、8進、16進数の計算ができる。      |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2週                                         | n進数について(2)                   |                                            | 小数と負数に関する2進、8進、16進数の計算ができる。   |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3週                                         | ブール関数について(1)                 |                                            | AND, OR, NOT等の基本的な演算ができる。     |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4週                                         | ブール関数について(2)                 |                                            | ブール関数の簡単化ができる。                |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5週                                         | ブール関数について(3)                 |                                            | ブール関数の簡単化ができる。                |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6週                                         | 組み合わせ回路(1)                   |                                            | ブール関数と組み合わせ回路を相互に対応させることができる。 |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7週                                         | 組み合わせ回路(2)                   |                                            | ブール関数と組み合わせ回路を相互に対応させることができる。 |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8週                                         | 順序回路の基礎                      |                                            | 各種フリップフロップの動作が理解できる。          |                                                    |
|                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9週                                         | 順序回路の解析(1)                   |                                            | 順序回路の解析手法が理解できる。              |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10週                                        | 順序回路の解析(2)                   |                                            | 順序回路の解析手法が理解できる。              |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11週                                        | 順序回路の解析(3)                   |                                            | 順序回路の解析手法が理解できる。              |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12週                                        | 順序回路の設計(1)                   |                                            | 順序回路の設計手法が理解できる。              |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 13週                                        | 順序回路の設計(2)                   |                                            | 順序回路の設計手法が理解できる。              |                                                    |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14週                                        | 順序回路の設計(3)                   |                                            | 順序回路の設計手法が理解できる。              |                                                    |

|         |    |          |            |                  |
|---------|----|----------|------------|------------------|
|         |    | 15週      | 順序回路の設計(4) | 順序回路の設計手法が理解できる。 |
|         |    | 16週      |            |                  |
| 評価割合    |    |          |            |                  |
|         |    | 達成度確認テスト | 課題等        | 試験               |
| 総合評価割合  | 30 | 10       | 60         | 100              |
| 基礎的能力   | 10 | 10       | 10         | 30               |
| 専門的能力   | 20 | 0        | 50         | 70               |
| 分野横断的能力 | 0  | 0        | 0          | 0                |

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                                      |                                            | 授業科目                                              | 制御工学 I                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                         | 0039                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 科目区分                                                 | 専門 / 必修                                    |                                                   |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                         | 授業                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 単位の種別と単位数                                            | 学修単位: 2                                    |                                                   |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                         | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                    |                                            | 対象学年                                                 | 5                                          |                                                   |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                          | 前期                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 週時間数                                                 | 2                                          |                                                   |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                       | 教科書：佐藤和也他「はじめの制御工学 改訂第2版」講談社／参考図書：杉江俊治他「フィードバック制御入門」コロナ社，土谷武士他「基礎システム制御工学」森北出版，川田昌克他「MATLAB/Simulink によるわかりやすい制御工学」森北出版，J. J. Distefano, et al.: "Feedback and Control Systems, 2nd Ed.", McGraw-Hill                               |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                         | 堀 勝博                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 1. 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，動的システムを伝達関数で表現できる。<br>2. 動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，応答計算および表示できる。<br>3. フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，動的システムを解析できる。<br>4. フィードバック制御系の設計手順について理解し，制御系を設計できる。 |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 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                                         |                                         |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                        | 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，動的システムを伝達関数で表現できる。                                                                                                                                                                                    |                                            | 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，基本的な動的システムを伝達関数で表現できる。 |                                            | 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，動的システムを伝達関数で表現できない。 |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                        | 動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，応答計算および表示できる。                                                                                                                                                                                              |                                            | 動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，基本的な応答計算および表示できる。           |                                            | 動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，応答計算および表示できない。           |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                        | フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，動的システムを解析できる。                                                                                                                                                                                       |                                            | フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，基本的な動的システムを解析できる。    |                                            | フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，動的システムを解析できない。    |                                         |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                        | フィードバック制御系の設計手順について理解し，制御系を設計できる。                                                                                                                                                                                                   |                                            | フィードバック制御系の設計手順について理解し，基本的な制御系を設計できる。                |                                            | フィードバック制御系の設計手順について理解し，制御系を設計できない。                |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                           | 制御工学は，電力，鉄鋼などの基幹産業をはじめ自動車や家電など様々な方面に応用されており，分野の枠を越えて使われている横断型の科学技術である。本科目では，制御工学の基礎となる古典制御理論の修得を目標とする。                                                                                                                              |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                    | 授業は，伝達関数によるシステム表現から始めて，ブロック線図によるシステム表現，過渡応答，極と安定性，周波数特性，フィードバック制御系設計法の順に進める。<br>成績評価は，学期末の定期試験，達成度確認テストおよび課題により総合的に行う。評価の割合は，定期試験40％，達成度確認テスト30％，課題30％とし，合格点は60点以上である。成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合，再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。 |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                          | 微分方程式，ラプラス変換，力学，電気回路等の知識が前提となる。また，本科目は学修単位科目のため，授業内容の予習・復習や課題レポート等について自学自習により取り組むこと（60時間の自学自習が必要である）。                                                                                                                               |                                            |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 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 checked="" 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                                          |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                           | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                | 1週                                         | 制御とは                                                 |                                            | 制御の定義，目的，種類を理解し，説明できる。                            |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                                         | システムの数学モデル                                           |                                            | システムを微分方程式で表現できる。                                 |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                                         | 伝達関数とブロック線図                                          |                                            | システムを伝達関数やブロック線図で表現できる。                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                                         | システムの応答                                              |                                            | システムの応答について理解し，インパルス応答やステップ応答を計算できる。              |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 5週                                         | システムの応答特性（1）                                         |                                            | 1次系の応答について理解し，応答を計算できる。                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 6週                                         | システムの応答特性（2）                                         |                                            | 2次系の応答について理解し，応答を計算できる。                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 7週                                         | 極と安定性（1）                                             |                                            | 極と過渡特性，定常特性の関係を理解し，説明できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 8週                                         | 極と安定性（2）                                             |                                            | 極や特性方程式からシステムの安定性を判別できる。                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                | 9週                                         | 制御系の構成と内部安定性                                         |                                            | 制御系の構成と内部安定性について理解し，安定判別できる。                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 10週                                        | PID制御                                                |                                            | PID制御について理解し，説明できる。                               |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 11週                                        | フィードバック制御系の定常特性                                      |                                            | フィードバック制御系が満たすべき定常特性について理解し，説明できる。                |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 12週                                        | 周波数特性（1）                                             |                                            | 周波数特性について理解し，システムをボード線図で表現できる。                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 13週                                        | 周波数特性（2）                                             |                                            | システムをベクトル軌跡で表現できる。                                |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 14週                                        | ナイキストの安定判別                                           |                                            | 周波数特性からシステムの安定性を判別できる。                            |                                         |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | 15週                                        | フィードバック制御系の設計                                        |                                            | ループ整形法によりフィードバック制御系を設計できる。                        |                                         |

|         |      |          |      |     |
|---------|------|----------|------|-----|
|         |      | 16週      | 定期試験 |     |
| 評価割合    |      |          |      |     |
|         | 定期試験 | 達成度確認テスト | 課題   | 合計  |
| 総合評価割合  | 40   | 30       | 30   | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0        | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 32   | 24       | 24   | 80  |
| 分野横断的能力 | 8    | 6        | 6    | 20  |

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)   |                                                | 授業科目                                                                             | 電気電子工学実験Ⅲ                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 科目番号                                                                                                                                              | 0040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                   | 科目区分                                           | 専門 / 必修                                                                          |                                           |  |
| 授業形態                                                                                                                                              | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                   | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 2                                                                          |                                           |  |
| 開設学科                                                                                                                                              | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                   | 対象学年                                           | 5                                                                                |                                           |  |
| 開設期                                                                                                                                               | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                   | 週時間数                                           | 4                                                                                |                                           |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                            | 【教科書】苫小牧高専 創造工学科電気電子系「電気電子工学実験Ⅲ 説明書」（苫小牧高専）／【教材】堀 重雄「電気実験・電子編（改訂版）」（電気学会），電気学会通信教育会「電気実験・機器電力編（修正増補版）」（電気学会），木下是雄「理科系の作文技術」（中公新書），Robert Barrass: Scientists Must Write "A Guide to Better Writing for Scientists, Engineers and Students" (Falmer Pr)                                                                                                                                                       |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 担当教員                                                                                                                                              | 赤塚 元軌,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 到達目標                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 1. 実験テーマ内容理解のため、関連する知識、情報を自主的に収集し、実験実習に生かすことができる。<br>2. 実験データの処理、解析方法および論述方法を身につけ、技術者として実践的な報告書を作成することができる。<br>3. 班のメンバーと協力し、円滑かつ効率的な実験を行うことができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 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                                 |  |
| 評価項目1                                                                                                                                             | 取り組む実験テーマに関連する知識、情報を自主的に収集し、実験実習に生かすことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                   | 取り組む実験テーマに関連する知識を実験実習に生かすことができる。               |                                                                                  | 取り組む実験テーマに関連する知識、情報を収集せず、実験実習に生かすことができない。 |  |
| 評価項目2                                                                                                                                             | 実験データ処理、解析方法、論述方法が十分に身についており、技術者として実践的な完成度の高い報告書を作成できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                   | 実験データ処理、解析方法、論述方法が身についており、技術者として実践的な報告書を作成できる。 |                                                                                  | 実験データ処理、解析方法、論述方法が身についておらず、報告書を作成できない。    |  |
| 評価項目3                                                                                                                                             | 班員と自主的にコミュニケーションを図りながら、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                   | 班員と協力し、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。                    |                                                                                  | 班員と協力せず、効率的に実験を行うことができない。                 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 教育方法等                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 概要                                                                                                                                                | 第3，第4学年で取り組んだ、電気電子工学実験Ⅰ・Ⅱでの成果を基礎とし、電気電子工学各分野における応用的な実験を行うことで講義等で得た知識を深め、さらに発展させる能力を養う。また、技術者として必要な理論的解析能力および大局的な思考力を身に付ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                         | クラスを9班に分けて1テーマ1班で行う。2～3週毎を目安に実験指導日を設け、当該テーマの実験指導および評価を行う。また、評価は各テーマでの実験態度10%（個人の实验態度，チームワーク），実験内容の理解度・達成度20%（予習・事前の準備，事後の理解度で評価する。ただし，評価ポイントは実験テーマ毎に異なるので，詳細については担当教員の説明を受けること），報告書70%（体裁，結果の分析，考察，提出期限の厳守）で行い，テーマ個々の評価点を総合的に判断し，本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。<br>なお諸事情により，期間途中でやむなく遠隔授業対応となり，対面での実験実施が困難となった場合，対面授業再開時期を見て追実験を行うか，あるいは実施したテーマ数を考慮し評価方法を一部変更することもある。この場合の評価方法，内容の変更については，別途検討の上，確定次第，速やかに学生に周知する。 |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 注意点                                                                                                                                               | 関数電卓，テスター，工具，グラフ用紙，定規の他，担当教員の指示する用具を用意すること。<br>実験の円滑な実施のための事前学習，および実験後の報告書作成と関連する情報収集，調査等をしっかりと行うこと。<br>原則として対面で実施するが，本校のやむを得ない諸事情により遠隔授業実施等が求められた場合，一部テーマについて遠隔対応の場合もあり得る（その場合，別途連絡，周知する）。                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                   |                                                |                                                                                  |                                           |  |
| 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 checked="" 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                                                                         |                                           |  |
| 前期                                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1週                                         | 説明日               |                                                | 各テーマの実験目的，必要となる基礎事項，専門知識について明確に説明できる。                                            |                                           |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週                                         | 模擬送電線による送電線路の特性測定 |                                                | 模擬送電線を使用して送電線路の回路定数および特性を測定し，これを利用して電力円線図を描くことができる。                              |                                           |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週                                         | 制御工学実験            |                                                | PID制御を通して安定解析法および制御系設計方法を理解できる。                                                  |                                           |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週                                         | レポート指導            |                                                | 報告書の体裁および内容について指導を受け，報告内容の改善点を理解の上，より良い内容に修正できる。                                 |                                           |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週                                         | 放電プラズマによる水処理実験    |                                                | 放電プラズマによる水処理実験を通して，高電圧機器の取り扱いを学ぶとともに，放電プラズマによって生じる化学反応およびその分析手法について理解を深めることができる。 |                                           |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週                                         | 三相同期発電機の並行運転      |                                                | 三相同期発電機の母線投入条件を理解する。負荷分担実験を通して，発電機入力および力率調整を行うことができる。                            |                                           |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週                                         | レポート指導            |                                                | 報告書の体裁および内容について指導を受け，報告内容の改善点を理解の上，より良い内容に修正できる。                                 |                                           |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8週                                         | PWMインバータ          |                                                | PWMインバータの動作原理およびその基本特性を理解する。高調波解析を行うことができる。                                      |                                           |  |
|                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9週                                         | 金属薄膜材料の作製と基礎物性評価  |                                                | 金属薄膜材料の作製原理を理解し，実際に材料を作製の上，基礎的な特性評価を行うことができる。                                    |                                           |  |

|  |  |     |                   |                                                                                                           |
|--|--|-----|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 10週 | 各種信号の周波数スペクトルの解析  | 方形波やインパルスをはじめ各種波形および変調波の周波数スペクトルを解析し、スペクトルが理論通りであることを理解する。また、実際の放送や携帯電話のスペクトルを観察し、理解できる。                  |
|  |  | 11週 | レポート指導            | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告内容の改善点を理解の上、より良い内容に修正できる。                                                          |
|  |  | 12週 | ディジタル回路シミュレーション   | ディジタル回路についての理解を深めるとともに、回路シミュレータを使用したディジタル回路設計方法を理解できる。                                                    |
|  |  | 13週 | ディジタルフィルタを用いた信号処理 | ディジタル信号処理技術の基礎について理解することを目的とし、ディジタルシグナルプロセッサ（DSP）の原理および使い方を習熟できる。また、DSPボードを用いたディジタルフィルタの設計法と実装法について習得できる。 |
|  |  | 14週 | レポート指導            | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告内容の改善点を理解の上、より良い内容に修正できる。                                                          |
|  |  | 15週 | レポート指導            | 報告書の体裁および内容について指導を受け、報告内容の改善点を理解の上、より良い内容に修正できる。また、学期内の報告書提出を完了させることができる。                                 |
|  |  | 16週 |                   |                                                                                                           |

| 評価割合   |      |            |     |     |
|--------|------|------------|-----|-----|
|        | 実験態度 | 実験の理解度・達成度 | 報告書 | 合計  |
| 総合評価割合 | 10   | 20         | 70  | 100 |
| 基礎的能力  | 10   | 10         | 20  | 40  |
| 専門的能力  | 0    | 10         | 50  | 60  |

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                             |                                            | 授業科目                                                                 | 電力システム工学                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                              | 0041                                                                                                                                                                                                                         |                                 | 科目区分                                        |                                            | 専門 / 選択                                                              |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                              | 授業                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 単位の種別と単位数                                   |                                            | 学修単位: 2                                                              |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                              | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                             |                                 | 対象学年                                        |                                            | 5                                                                    |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                               | 前期                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 週時間数                                        |                                            | 2                                                                    |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                            | 道上勉著「送電・配電 改訂版」電気学会（オーム社）／小池東一郎著「送配電工学（前編）」養賢堂／Olle. I. Elgerd, 「Electric Energy Systems Theory: An Introduction」, McGraw-Hill／Glenn. W. Stagg, Ahmed. H. El-Abiad, 「Computer Methods in Power System Analysis」, McGraw-Hill |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                              | 赤塚 元軌                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| ( 1 ) 送電線を電気回路としてモデル化することができ、送電における無効電力の役割を説明できる。<br>( 2 ) 電力システムを構成する要素機器について理解し、動作を説明することができる。<br>( 3 ) 送電線事故発生時の電圧や電流を計算できる。<br>( 4 ) 電力品質と電力システムの運用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                                                            |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                             | 送電線を電気回路としてモデル化することができ、送電における無効電力の役割を十分に説明できる。                                                                                                                                                                               |                                 | 送電線を電気回路としてモデル化することができ、送電における無効電力の役割を説明できる。 |                                            | 送電線を電気回路としてモデル化することができない。                                            |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                             | 電力システムを構成する要素機器について理解し、動作を詳しく説明することができる。                                                                                                                                                                                     |                                 | 電力システムを構成する要素機器について理解し、動作を説明することができる。       |                                            | 電力システムを構成する要素機器について、説明することができない。                                     |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                             | 送電線事故発生時の電圧や電流を計算でき、計算方法を十分に理解している。                                                                                                                                                                                          |                                 | 送電線事故発生時の電圧や電流を計算できる。                       |                                            | 送電線事故発生時の電圧や電流を計算できない。                                               |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                             | 電力品質と電力システムの運用について十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                  |                                 | 電力品質と電力システムの運用について説明できる。                    |                                            | 電力品質と電力システムの運用について説明できない。                                            |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                         |                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                | エネルギーとしての電力を発電所から需要家まで伝送するために必要な電気工作物の構成と運用に関する知識と技術について理解を深め、第2種電気主任技術者試験相当の問題解決能力を修得する。                                                                                                                                    |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                         | 物理、電磁気学、電気回路、電気機器、電気電子計測の知識を前提として授業を進める。問題演習を適宜取り入れるため、電卓を使用することもある。また、評価は達成度確認試験40％、後期定期試験40％、課題20％の割合で行う。なお、評価が60点未満の場合には再試験を実施することがあり、達成度確認試験および定期試験の成績を置き換える。なお、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として課題を提示するので、自学自習により取り組むこと。        |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                               | 電卓を持参すること。60時間の自学自習を求める。                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                             |                                            |                                                                      |                                         |  |
| 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                                                             |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                                         | 1週                              | 概要説明                                        |                                            | 電力システムの構成と交流方式の採用理由を理解する。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 2週                              | 電気方式                                        |                                            | 単相2線式、単相3線式、三相3線式での電圧降下や電力損失の違いを理解する。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 3週                              | 送電線の線路定数①                                   |                                            | 往復2導体の送電線路について抵抗、インダクタンスの導出方法を理解する。                                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 4週                              | 送電線の線路定数②                                   |                                            | 往復2導体の送電線路について静電容量の導出方法を理解し、三相の場合に拡張できる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 5週                              | 送電線の等価回路①                                   |                                            | 短距離および中距離送電線を電気回路としてモデル化する。四端子定数の導出およびベクトル図の描き方を理解する。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 6週                              | 送電線の等価回路②                                   |                                            | 中距離および長距離送電線を電気回路としてモデル化する。長距離送電線の分布定数回路としてのモデル化を理解する。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 7週                              | 送電電力と電力円線図                                  |                                            | 定電圧送電の維持に必要な条件の把握に便利な電力円線図の導出方法を理解する。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 8週                              | 調相                                          |                                            | 定電圧送電には無効電力の調整が不可欠であることを理解し、必要な無効電力の計算方法を理解する。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                         | 9週                              | 送電線路の機械的特性                                  |                                            | 送電線のたるみ、張力、実長の計算ができる。また、電柱支線の強度計算を行うことができる。                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 10週                             | 架空送電と地中送電、直流送電                              |                                            | 架空送電線路の構成要素を理解する。また、部分的に直流送電を採用するメリットを理解する。さらに架空と地中方式のそれぞれの特徴を説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              | 11週                             | 単位法の説明と簡易法による故障計算                           |                                            | 単位法を用いる利点と計算方法を理解する。また、簡易法による故障計算を理解する。                              |                                         |  |



|  |  |     |                  |                                                        |
|--|--|-----|------------------|--------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 対称座標法による故障計算①    | 三相不平衡故障を取り扱うために不可欠な対称座標法を理解する。                         |
|  |  | 13週 | 対称座標法による故障計算②    | 対称座標法による一線地絡故障の計算ができる。                                 |
|  |  | 14週 | 中性点接地方式          | 中性点接地方式によって事故時の電圧上昇が異なることを理解し、電圧階級毎に適した方式を理解する。        |
|  |  | 15週 | 電力品質と電力システムの経済運用 | 電圧や周波数、停電頻度、高調波の許容範囲と制御方法を理解する。また、電力システムの経済運用について理解する。 |
|  |  | 16週 | 前期定期試験           |                                                        |

| 評価割合   |         |        |    |     |
|--------|---------|--------|----|-----|
|        | 達成度確認試験 | 後期定期試験 | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合 | 40      | 40     | 20 | 100 |
| 基礎的能力  | 0       | 0      | 0  | 0   |
| 専門的能力  | 36      | 36     | 18 | 90  |
| 分野横断能力 | 4       | 4      | 2  | 10  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                                                                       |                                            | 授業科目                                                         | パワーエレクトロニクス                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                              | 0042                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            | 科目区分                                                                                  |                                            | 専門 / 選択                                                      |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                              | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            | 単位の種別と単位数                                                                             |                                            | 学修単位: 2                                                      |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                              | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            | 対象学年                                                                                  |                                            | 5                                                            |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            | 週時間数                                                                                  |                                            | 2                                                            |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                            | 教科書：西方正司監修、高木亮 (他3名) 著「基本からわかるパワーエレクトロニクス講義ノート」オーム社、加藤ただし著「電子回路シミュレータ入門 (CD-ROM付)」ブルーバックス社/参考図書：正田英介「パワーエレクトロニクス」オーム社、野中作太郎「パワーエレクトロニクス演習」朝倉書店、江間敏・高橋勲「パワーエレクトロニクス」コロナ社、引原隆士「パワーエレクトロニクス」朝倉書店、片岡昭雄「パワーエレクトロニクス入門」森北出版、Ali Emadi, "Energy Efficient Electric Motors 3rd Edition", Marcel & Dekker Inc., 2005 |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                              | 佐沢 政樹                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 1. パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを理解し, 事例を挙げて説明することができる。<br>2. パワー半導体デバイスの種類と特性について理解し, 主な特徴を説明できる。<br>3. パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算をすることができる。<br>4. ひずみ波に関しての高調波計算方法や主要指標 (実効値, ひずみ率, 波形率, 平均値など) について理解し, 具体的な波形について計算することができる。<br>5. 代表的な回路の動作原理について理解し, 波形を描いて説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 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                                                    |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                             | パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを教科書を見ずに事例を挙げて説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            | パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを教科書を見れば事例を挙げて説明できる。                                     |                                            | パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを説明できない。                        |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                             | パワー半導体デバイスの種類と特性について教科書を見ずに説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            | パワー半導体デバイスの種類と特性について教科書を見ながら説明できる。                                                    |                                            | パワー半導体デバイスの種類と特性について説明できない。                                  |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                             | パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算を教科書を見ずに計算することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            | パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算を教科書を見ながら計算することができる。                                              |                                            | パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算をすることができない。                              |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                             | ひずみ波に関しての高調波計算方法や主要指標 (実効値, ひずみ率, 波形率, 平均値など) について理解し, 具体的な波形について教科書を見ずに計算することができる。                                                                                                                                                                                                                         |                                            | ひずみ波に関しての高調波計算方法や主要指標 (実効値, ひずみ率, 波形率, 平均値など) について理解し, 具体的な波形について、教科書を見ながら計算することができる。 |                                            | ひずみ波に関しての高調波計算や主要指標 (実効値, ひずみ率, 波形率, 平均値など) について計算することができない。 |                                         |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                             | 代表的な回路の動作原理について理解し, 教科書を見ずに波形を描いて説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            | 代表的な回路の動作原理について理解し, 教科書を見ながら波形を描いて説明できる。                                              |                                            | 代表的な回路の動作原理について説明できない。                                       |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                | 本授業を通じて, 身近なところから社会インフラに至るまでパワーエレクトロニクスが多くの分野において貢献している技術であることを学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                         | パワーエレクトロニクス技術の必要性, 適用分野および効果について学び, キーコンポーネントであるパワー半導体デバイスの特徴や冷却設計法, さらにはこのデバイスを使用した電力変換回路の動作原理や高調波計算法など実務的な手法について習得する。<br>到達目標に示した内容に関する学期末試験、達成度確認と自学自習の成果物である演習課題で総合的に達成度を評価する。<br>割合は、学期末試験 5 0 %、達成度確認 3 0 %、演習課題 2 0 %とし、合格点は 6 0 点以上である。再試験は学期末試験と達成度試験を評価する。                                        |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                               | 教科書, 関数電卓を準備すること。電子物性, 電気回路 (特に過渡現象) および応用数学 (特にフーリエ解析) で学んだ知識を前提とするのでよく復習しておくこと。パソコンを用いた回路解析ツールの使用方法について演習を行うので、以降の回路動作の理解を深めるための補助ツールとして利用すること。<br>授業項目毎に配布する演習課題に自学自習により取り組むこと。自学自習は60時間を必要とする。演習課題は添削後, 目標が達成されていることを確認し返却する。目標が達成されていない場合には再提出を求める。                                                    |                                            |                                                                                       |                                            |                                                              |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                         | ガイダンス 1.パワーエレクトロニクスの基礎(1)・応用分野と適用効果                                                   |                                            | パワエレの応用分野と適用の狙いについて理解し, 事例を挙げて説明できる                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                                         | 1.パワーエレクトロニクスの基礎(2)<br>・電力変換回路の動作原                                                    |                                            | 電力変換回路の動作概要について説明できる。                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                                         | 1.パワーエレクトロニクスの基礎(3)<br>・ひずみ波形の扱い方                                                     |                                            | 高調波解析の手法およびひずみ波に関する指標について理解し, 具体的な波形について計算することができる。          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                                         | 1.パワーエレクトロニクスの基礎(4)<br>・回路解析ツールの使い方                                                   |                                            | 回路解析ツールを使うことができる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                                         | 2.パワー半導体デバイス(1)<br>・各種デバイスの動作と特徴比較                                                    |                                            | デバイスの種類とその動作・特徴を説明することができる。                                  |                                         |  |

|  |      |     |                                                |                                              |
|--|------|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  |      | 6週  | 2. パワー半導体デバイス(2)<br>・素子損失と冷却設                  | デバイスの損失計算や冷却設計の考え方を理解し、計算することができる            |
|  |      | 7週  | 3. 整流回路(1)<br>・単相半波整流回路                        | 単相半波整流回路の動作原理を説明できる                          |
|  |      | 8週  | 3. 整流回路(2)<br>・単相全波整流回路                        | 単相全波整流回路の動作原理を説明できる。                         |
|  | 4thQ | 9週  | 3. 整流回路(3)<br>・三相全波整流回路                        | 三相全波整流回路の動作原理を説明できる。                         |
|  |      | 10週 | 4. DC-DC変換回路(1)<br>・昇圧チョッパ回路                   | 昇圧チョッパ回路の動作原理を理解し、入出力間の関係式を用いて具体的な回路計算ができる。  |
|  |      | 11週 | 4. DC-DC変換回路(2)<br>・降圧チョッパ回路                   | 降圧チョッパ回路の動作原理を理解し、入出力間の関係式を用いて具体的な回路計算ができる。  |
|  |      | 12週 | 4. DC-DC変換回路(3)<br>・昇降圧チョッパ回                   | 昇降圧チョッパ回路の動作原理を理解し、入出力間の関係式を用いて具体的な回路計算ができる。 |
|  |      | 13週 | 5. インバータ回路(1)<br>・方形波インバータ                     | ・方形波インバータ<br>方形波インバータの動作原理を理解し、説明することができる    |
|  |      | 14週 | 5. インバータ回路(2)<br>・パルス幅変調 (PWM)インバータ            | パルス幅変調 (PWM)インバータの動作原理を理解し、説明することができる。       |
|  |      | 15週 | 6. パワーエレクトロニクスの応用事例<br>・電動機制御への応用<br>・電力調整への応用 | パワーエレクトロニクスの応用事例について理解説明できる                  |
|  |      | 16週 | 定期試験                                           |                                              |

#### 評価割合

|        | 学期末試験 | 到達度評価 | 課題 | 合計  |
|--------|-------|-------|----|-----|
| 総合評価割合 | 50    | 30    | 20 | 100 |
| 基礎的能力  | 25    | 15    | 20 | 60  |
| 専門的能力  | 25    | 15    | 0  | 40  |

|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                        |                                 | 授業科目                                                | 制御工学Ⅱ                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                     | 0043                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                        | 科目区分                            | 専門 / 選択                                             |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                     | 授業                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                        | 単位の種別と単位数                       | 学修単位: 2                                             |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                     | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                        | 対象学年                            | 5                                                   |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                      | 後期                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                        | 週時間数                            | 2                                                   |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                   | 教科書：佐藤和也他「はじめての現代制御理論」講談社／参考図書：森泰親「わかりやすい現代制御理論」森北出版，川田昌克「MATLAB/Simulinkによる現代制御入門」森北出版，池田雅夫他「多変数システム制御」コロナ社，土谷武士他「現代制御工学」産業図書，G. F. Franklin, et al.:"Feedback Control of Dynamic Systems, 4th Ed.", Prentice Hall                            |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                     | 堀 勝博                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 1. 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，制御対象を状態空間モデルで表現できる。<br>2. システムの状態方程式の解より，システムの時間応答を計算できる。<br>3. システムの安定性，可制御性および可観測性について解析できる。<br>4. 状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，レギュレータおよびサーボ制御系を設計できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 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                                           |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                    | 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，制御対象を状態空間モデルで表現できる。                                                                                                                                                                                              |                                 | 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，基本的な制御対象を状態空間モデルで表現できる。  |                                 | 数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，制御対象を状態空間モデルで表現できない。  |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                    | システムの状態方程式の解より，システムの時間応答を計算できる。                                                                                                                                                                                                                |                                 | システムの状態方程式の解より，基本的なシステムの時間応答を計算できる。                    |                                 | システムの状態方程式の解より，システムの時間応答を計算できない。                    |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                    | システムの安定性，可制御性および可観測性について解析できる。                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 基本手的なシステムの安定性，可制御性および可観測性について解析できる。                    |                                 | システムの安定性，可制御性および可観測性について解析できない。                     |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                    | 状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，レギュレータおよびサーボ制御系を設計できる。                                                                                                                                                                                             |                                 | 状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，基本的なレギュレータおよびサーボ制御系を設計できる。 |                                 | 状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，レギュレータおよびサーボ制御系を設計できない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                       | 制御工学Ⅰで学んだ古典制御理論を基礎として，より規模の大きな多変数制御システムの設計に適した現代制御理論の修得を目標とする。                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                | 授業は，状態空間表現によるシステム表現から始めて，システムの応答と安定性，状態フィードバックによるレギュレータ設計，オブザーバ設計，サーボ系設計，最適制御系設計の順に進める。<br>成績評価は，学期末の定期試験，達成度確認テストおよび課題により総合的に行う。評価の割合は，定期試験40%，達成度確認テスト30%，課題30%とし，合格点は60点以上である。成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合，再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。 |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                      | 古典制御理論，行列論の知識が前提となる。また，本科目は学修単位科目のため，授業内容の予習・復習や課題レポート等について自学自習により取り組むこと（60時間の自学自習が必要である）。                                                                                                                                                     |                                 |                                                        |                                 |                                                     |                                         |  |
| 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 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                              | 現代制御とは                                                 |                                 | 現代制御理論について理解し，概念を説明できる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 2週                              | 状態空間表現（1）                                              |                                 | システムを状態空間表現により記述できる。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 3週                              | 状態空間表現（2）                                              |                                 | システムを状態空間表現により記述できる。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 4週                              | 状態空間表現と伝達関数表現                                          |                                 | 状態空間表現と伝達関数表現の関係について理解し，変換できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 5週                              | 座標変換                                                   |                                 | システムの座標変換について理解し，変換できる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 6週                              | システムの応答と安定性（1）                                         |                                 | システムの時間応答を計算できる。                                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 7週                              | システムの応答と安定性（2）                                         |                                 | システム行列の固有値と応答の関係について理解し，システムの安定性を判定できる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 8週                              | 状態フィードバックと極配置（1）                                       |                                 | 状態フィードバックと極配置について理解し，レギュレータを設計できる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                           | 9週                              | 状態フィードバックと極配置（2）                                       |                                 | 状態フィードバックと極配置について理解し，レギュレータを設計できる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 10週                             | 可制御性と可観測性                                              |                                 | システムの可制御性と可観測性について理解し，判別できる。                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 11週                             | オブザーバと併合系（1）                                           |                                 | オブザーバについて理解し，オブザーバを設計できる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 12週                             | オブザーバと併合系（2）                                           |                                 | オブザーバを用いた併合系を設計できる。                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | 13週                             | サーボ系                                                   |                                 | サーボ系の構造について理解し，サーボ系を設計できる。                          |                                         |  |

|         |      |          |                          |     |
|---------|------|----------|--------------------------|-----|
|         | 14週  | 最適制御（１）  | 最適制御について理解し，最適制御系を設計できる。 |     |
|         | 15週  | 最適制御（２）  | 最適制御について理解し，最適制御系を設計できる。 |     |
|         | 16週  | 定期試験     |                          |     |
| 評価割合    |      |          |                          |     |
|         | 定期試験 | 達成度確認テスト | 課題                       | 合計  |
| 総合評価割合  | 40   | 30       | 30                       | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0        | 0                        | 0   |
| 専門的能力   | 32   | 24       | 24                       | 80  |
| 分野横断的能力 | 8    | 6        | 6                        | 20  |

|                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                    |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 令和04年度 (2022年度) |                                            | 授業科目                                     | 電磁波工学                                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                                                           |      | 0044                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 | 科目区分                                       |                                          | 専門 / 選択                                            |  |
| 授業形態                                                                                                                                                           |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | 単位の種別と単位数                                  |                                          | 学修単位: 2                                            |  |
| 開設学科                                                                                                                                                           |      | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | 対象学年                                       |                                          | 5                                                  |  |
| 開設期                                                                                                                                                            |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | 週時間数                                       |                                          | 2                                                  |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                         |      | 安達三郎・佐藤太一「電波工学」（森北出版）／吉川忠久「電波法規」（東京電機大学出版局）                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                                                                                           |      | 村本 充                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 1. 分布定数回路の計算ができ、スミスチャートを用いてアンテナの整合回路を設計できる。<br>2. マクスウェルの方程式を理解し、アンテナからの電磁波放射について説明できる。<br>3. 各種アンテナと特性を理解し、電波伝搬について説明できる。<br>4. 電波法における用語などを理解し、電波法の概要を説明できる。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 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                                          |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                          |      | 分布定数回路について正しく理解し、スミスチャートを使って整合をとることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 | 分布定数回路の計算ができ、スミスチャートを使うことができる。             |                                          | 分布定数回路の計算ができない。スミスチャートを使うことができない。                  |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                          |      | マクスウェルの方程式から波動方程式を導き出し、アンテナからの電磁波放射について正しく説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | アンテナからの電磁波放射について説明できる。                     |                                          | アンテナからの電磁波放射について説明できない。                            |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                          |      | 各種アンテナの特性の違いについて説明でき、電波伝搬について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | アンテナの特性、電波伝搬について説明ができる。                    |                                          | アンテナの特性、電波伝搬について説明ができない。                           |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                          |      | 無線従事者に必要な知識を身に付け、電波法について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 | 電波法の概要を説明できる。                              |                                          | 電波法の概要を説明できない。                                     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 概要                                                                                                                                                             |      | この科目は企業で無線通信機器の研究開発を担当していた教員が、その経験を活かし、講義形式で授業を行うものである。<br>電磁波工学は、無線通信、有線通信、リモートセンシング、電磁波エネルギー利用など、電磁波を手段として用いる諸技術を学ぶ上で欠くことのできない科目である。<br>前半は、分布定数回路の基本事項について学習し、スミスチャートの使用法を学ぶ。また、マクスウェルの方程式から導き出される公式を用いて微小ダイポールからどのように電磁波が放射されるかを学ぶとともに、実際に使用されている各種アンテナの特徴について学習する。さらに、電波伝搬の様式について学習する。<br>後半は、無線従事者が知っておくべき電波法およびその他関連規則等の法規について学習する。 |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                      |      | 講義主体で進めるが、計算演習やスミスチャートの使い方演習を適宜行う。<br>この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてほぼ毎回Blackboardでフィードバック課題を課す。その他、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、達成度試験や定期試験の準備のための勉強時間を総合し、60時間の自学自習時間が必要である。                                                                                                                                                                          |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 注意点                                                                                                                                                            |      | 数式の理解には電磁気学や数学の知識が必要となるので適宜復習すること。無線従事者国家試験（第2級陸上特殊無線技士試験）の過去問にも取り組むこと。<br>達成目標に関する内容の試験や課題等で達成度を評価し、成績の割合は、定期試験50%、達成度確認（小テスト）30%、課題等20%とする。学業成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。                                                                                                                               |                 |                                            |                                          |                                                    |  |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                          | <input checked="" 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 高周波伝送路（1）       |                                            | 高周波伝送路の解析に必要な分布定数回路論を説明できる。              |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 高周波伝送路（2）       |                                            | 同軸線路、マイクロストリップ線路、導波管などの高周波伝送路について説明できる。  |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | スミスチャート（1）      |                                            | スミスチャートを使用することができる。                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | スミスチャート（2）      |                                            | スミスチャートを使用して整合回路を設計できる。                  |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | マクスウェル方程式       |                                            | マクスウェル方程式について説明できる。                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 微小ダイポールアンテナ     |                                            | 微小ダイポールアンテナからの電磁波を導出することができる。            |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 達成度評価           |                                            |                                          |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | アンテナの特性         |                                            | アンテナの性能・特性・分類・保守及び運用について説明できる。           |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 線状アンテナ・板状アンテナ   |                                            | 線状アンテナ・板状アンテナについて説明できる。                  |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 開口面アンテナ         |                                            | 開口面アンテナについて説明できる。                        |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 電波伝搬（1）         |                                            | 電波は周波数、伝送路および自然状況によって伝送様式に違いがあることを説明できる。 |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 電波伝搬（2）         |                                            | 電波伝搬の様式について説明できる。                        |                                                    |  |

|  |  |     |         |                               |
|--|--|-----|---------|-------------------------------|
|  |  | 13週 | 電波法規（１） | 無線局の免許等に関する電波法令について説明できる。     |
|  |  | 14週 | 電波法規（２） | 無線設備，無線従事者に関する電波法令について説明できる。  |
|  |  | 15週 | 電波法規（３） | 無線局の運用，業務書類に関する電波法令について説明できる。 |
|  |  | 16週 | 学年末試験   |                               |

|         |      |       |    |     |
|---------|------|-------|----|-----|
| 評価割合    |      |       |    |     |
|         | 定期試験 | 達成度試験 | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50   | 30    | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 20   | 10    | 10 | 40  |
| 専門的能力   | 30   | 20    | 10 | 60  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0     | 0  | 0   |

|                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                        |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 令和04年度 (2022年度) |                                            | 授業科目                                                              | 半導体工学                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                               |      | 0045                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 科目区分                                       |                                                                   | 専門 / 選択                                 |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                               |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 | 単位の種別と単位数                                  |                                                                   | 学修単位: 2                                 |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                               |      | 創造工学科（電気電子系共通科目）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 | 対象学年                                       |                                                                   | 5                                       |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 | 週時間数                                       |                                                                   | 2                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                             |      | 教科書：古川 静二郎 他「電子デバイス工学【第2版】」（森北出版）／参考図書：菅 博 他「図説 電子デバイス」（産業図書），深海 登世司 監修「半導体工学」（東京電機大学出版局），Walter R. Beam, “ELECTRONICS OF SOLIDS”, (McGraw-Hill Book Company), S.M.Sze, “SEMICONDUCTOR DEVICES Physics and Technology”, (JOHN WILEY & SONS INC.)                                                                                  |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                               |      | 山田 昭弥                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 1. 量子力学の基礎を理解し，波動関数の物理的意味や波動方程式によるエネルギーバンド理論の導出について説明ができる。<br>2. MOSFETや光電素子等の代表的な半導体デバイスの構造と動作原理，特徴について説明できる。<br>3. 集積回路の基本的な分類や製造技術について説明できる。<br>4. 半導体業界の現状について，基礎知識、関連情報を収集し、自身の意見をまとめることができる。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 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                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                              |      | 量子力学や統計力学の基礎を理解し，エネルギーバンド理論に関する説明ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 | 簡単な図を用いてエネルギーバンド理論について概説できる。               |                                                                   | エネルギーバンド理論に関する説明ができない。                  |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                              |      | MOSFETや光電素子等の半導体デバイスの構造，動作原理，特徴等について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | 半導体デバイスの例を挙げて，構造や動作原理，特徴について概説できる。         |                                                                   | 代表的な半導体デバイスの動作原理，特徴について説明できない。          |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                              |      | 代表的な集積回路の製造方法例を挙げ，そのしくみや特徴，問題点等について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | 代表的な集積回路の製造方法例を挙げ，特徴等について概説できる。            |                                                                   | 代表的な集積回路の製造方法に関する説明ができない。               |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                              |      | 半導体業界の現状について，歴史的背景や抱える問題点を概説できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 | 半導体業界の現状について，問題点を例を挙げて説明できる。               |                                                                   | 半導体業界の現状について，例を挙げて説明できない。               |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                 |      | 第3学年で履修した「電子デバイス」の知識をもとに，半導体の物性を理解する上で必要とされる量子力学の基礎から，MOSFETを中心に各種半導体デバイスの特性，集積回路に関する製造技術について学習し，併せて半導体製造業界の現状についても理解することを目的とする。                                                                                                                                                                                                  |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                          |      | 授業は座学中心で行い，適宜参考となる自作プリントを配布する。<br>各授業内容に対する到達目標に関する試験及び自学自習で努めた演習・課題レポート等で総合的に達成度を評価する。<br>なお，本科目は学修単位であり，授業で課す演習・課題レポートにより事前・事後学習成果を確認するため，自学自習時間等を活用し，取り組むこと（60時間の自学自習を必要とする）。<br>学業成績評価は，定期試験：50%，中間達成度確認テスト：30%，演習・課題レポート：20%の割合で行い，合格点は60点以上である。<br>学業成績評価が60点未満の場合，再試験を実施することがある。この再試験の成績は，中間達成度確認テスト及び定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。 |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                |      | 第3学年の「電子デバイス」の学習内容についてよく復習すること。<br>演習・課題等は添削し，目標が達成されていることを確認後，返却する。目標が達成されていない場合には，再提出を求めることもある。                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                                                                   |                                         |  |
| 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 checked="" 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 量子論の基礎（1）       |                                            | 電子の粒子性と波動性，ド・ブロイの関係式について説明できる。                                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 量子論の基礎（2）       |                                            | シュレーディンガーの波動方程式，波動関数，フェルミエネルギーについて，固体のエネルギーバンド理論に関連付けて説明することができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 統計力学の基礎         |                                            | フェルミ分布と状態密度について説明できる。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 金属－半導体接触（1）     |                                            | 仕事関数と電子親和力の定義について説明できる。                                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 金属－半導体接触（2）     |                                            | ショットキー障壁の形成過程やショットキーバリアダイオードの特徴について説明できる。                         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | MOS構造           |                                            | MOS構造の動作を3つの状態に分け，それらの特徴について説明できる。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | MOSFET（1）       |                                            | MOSFETの基本動作原理（伝達特性，出力特性）について説明できる。                                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | MOSFET（2）       |                                            | エンハンスメント型とデプレッション型の概要とその違いについて説明できる。                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 集積回路の基礎（1）      |                                            | 集積回路の定義と各種分類について説明できる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 集積回路の基礎（2）      |                                            | 代表的な集積回路について，その構造，特徴，動作原理について説明できる。                               |                                         |  |



|  |  |     |               |                                                 |
|--|--|-----|---------------|-------------------------------------------------|
|  |  | 11週 | 集積回路製造プロセス（１） | 設計工程，製造工程それぞれの概要について説明できる。                      |
|  |  | 12週 | 集積回路製造プロセス（２） | 製造工程における前工程，後工程，および関連する周辺技術の概要について説明できる。        |
|  |  | 13週 | 光電素子          | 代表的な光電素子について，その構造，動作原理，特徴について説明できる。             |
|  |  | 14週 | 太陽電池          | 太陽電池の分類，基本構造，特性の違いや次世代太陽電池に求められる要件，現状について概説できる。 |
|  |  | 15週 | 半導体産業の現状      | 半導体メーカーやシリコンメーカー等，半導体産業に関連する業界の現状について概説できる。     |
|  |  | 16週 | 後期定期試験        |                                                 |

| 評価割合   |      |            |       |     |
|--------|------|------------|-------|-----|
|        | 定期試験 | 中間達成度確認テスト | 演習・課題 | 合計  |
| 総合評価割合 | 50   | 30         | 20    | 100 |
| 基礎的能力  | 20   | 15         | 10    | 45  |
| 専門的能力  | 30   | 15         | 10    | 55  |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                         |                                 | 授業科目    | 通信工学Ⅱ                                                         |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 科目番号                                                                                                                               | 0046                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                         | 科目区分                            | 専門 / 選択 |                                                               |  |
| 授業形態                                                                                                                               | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                         | 単位の種別と単位数                       | 学修単位: 2 |                                                               |  |
| 開設学科                                                                                                                               | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                         | 対象学年                            | 5       |                                                               |  |
| 開設期                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                         | 週時間数                            | 2       |                                                               |  |
| 教科書/教材                                                                                                                             | 教科書: 佐藤正志, 藤井健作他共著「情報通信工学」株式会社朝倉書店、情報通信振興会, 第二級陸上特殊無線技士標準教科書「無線工学」教材: B.P.Lathi: "Modern Digital and Analog Communication Systems", Oxford Univ Pr                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 担当教員                                                                                                                               | 奈須野 裕, 工藤 彰洋                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 到達目標                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 1) 各種基本的デジタル通信方式を理解し, 他の方式についても応用できる.<br>2) 技術進展が急速であるデジタル伝送方式について理解し, 実際の応用例について説明できる.<br>3) スペクトル拡散通信方式について理解し, 実際の応用例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                                                     |  |
| 評価項目1                                                                                                                              | 通信方式及びA/D変換について正しく説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                         | 通信方式及びA/D変換について概要を説明できる         |         | 通信方式及びA/D変換について概要を説明できない                                      |  |
| 評価項目2                                                                                                                              | スペクトル拡散通信方式について特徴や用途を正しく説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                         | スペクトル拡散通信方式について特徴や用途を概要を説明できる   |         | スペクトル拡散通信方式について特徴や用途を概要を説明できない                                |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 教育方法等                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 概要                                                                                                                                 | 急速な進歩を遂げている電気通信技術について, 長年の実務経験を持つ教員が教授することで基本的事項や原理および最新の応用技術について理解させ, 地上波デジタル技術やスペクトラム分散通信方式高度をはじめとする4学年の通信工学Ⅰより更にで学んだもの高度化した実務面を含む通信技術に対応できるための基礎を修得できることを目的とした授業を行う。また、第2級陸上特殊無線技士取得のための知識を身に着ける。                                                                                                                                                                       |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                          | 高度情報化社会を支え, また急速な進歩を遂げている電気通信技術について, 基本的事項や原理および最新の応用技術について理解し, 高度な通信技術に対応できるための基礎を修得できることを目的とし, そのために第4学年の続きとしてPCM, およびデ通信方式について教授し, その後通信情報の応用技術であるデジタル伝送とスペクトル拡散通信について最新の技術を習得する。事前・事後学習が適切に行われているか, 期の中間に学習状況を把握するため達成度評価を行い, 必要に応じて指導を行う。定期試験60%, 課題40%の割合で評価する。合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して、再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行なう。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。 |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 注意点                                                                                                                                | 4年生までに習得した微分積分, 確率, 通信工学Ⅰ等を前提とする。そのため, これらの教科書の例題を含め自学習により解答し, 試験や達成度評価に備えること。 自学自習時間として, 日常の授業のための予習復習時間, 理解を深めるための復習予習, および各試験の準備のための現況時間60時間を総合したのもとする。                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                         |                                 |         |                                                               |  |
| 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 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                              | 1. 無線通信の基礎<br>1-1. 通信方式<br>1-2. 多元接続方式  |                                 |         |                                                               |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2週                              | 2. 無線電話装置<br>2-1無線電話装置<br>2-2衛星通信装置     |                                 |         | 無線電話装置、衛星通信装置の理論、構造、機能及び保守運用について説明できる。                        |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3週                              | 3. レーダーと電源<br>3-1. レーダーの原理と種類<br>3-2 電源 |                                 |         | レーダーの理論、構造、機能及び保守運用について説明できる。                                 |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4週                              | 4. パルス変調<br>4-1. 標準化定理                  |                                 |         | PCMの原理, 量子化雑音の原理を理解し, SN比の計算ができる。                             |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5週                              | 4-2. パルス振幅変調, パルス符号変調<br>4-3. 量子化雑音     |                                 |         |                                                               |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6週                              | 5. 波形符号化方式<br>5-1. パルス符号変調              |                                 |         | 各種のデジタル変調の意味, 原理を理解し, 各種変調方式の変調, 復調の原理を説明できる。                 |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7週                              | 5-2. 圧縮と伸長                              |                                 |         |                                                               |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8週                              | 5-3. デルタ変調                              |                                 |         |                                                               |  |
|                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9週                              | 6. デジタル伝送方式                             |                                 |         | デジタル伝送の方式, 伝送効率を上げるための多重化についての各種方式について理解し説明できる。               |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10週                             | 6-1. 基底帯域伝送                             |                                 |         | 同上                                                            |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 11週                             | 6-2. 搬送波伝送<br>6-3. 多重化                  |                                 |         | 同上                                                            |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12週                             | 7. スペクトル拡散通信<br>7-1. 拡散方式               |                                 |         | 携帯電話や超遠距離衛星通信及びレーダーに使用されるスペクトル拡散通信について基礎的な原理と応用例について理解し説明できる。 |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 13週                             | 7-2. 同期方式                               |                                 |         | 同上                                                            |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14週                             | 7-3. 特徴と応用                              |                                 |         | 同上                                                            |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15週                             | 全体レビュー                                  |                                 |         | 同上                                                            |  |

|        |  |     |      |     |
|--------|--|-----|------|-----|
|        |  | 16週 | 定期試験 |     |
| 評価割合   |  |     |      |     |
|        |  | 試験  | 課題   | 合計  |
| 総合評価割合 |  | 60  | 40   | 100 |
| 基礎的能力  |  | 10  | 5    | 15  |
| 専門的能力  |  | 50  | 35   | 85  |

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                            |                                                | 授業科目                                        | 信号処理                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                | 0047                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                        |                                             |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                | 授業                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                        |                                             |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                | 創造工学科 (電気電子系共通科目)                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 対象学年                                       | 5                                              |                                             |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                 | 前期                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 週時間数                                       | 2                                              |                                             |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                              | 教科書：なし / 参考書：大田正哉 著「例解ディジタル信号処理入門」コロナ社, A.V.Oppenheim et.al., "Signal & Systems, International Edition" Prentice Hall.                                                                                                                           |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                | 工藤 彰洋                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 1.システムの出力を計算するために、インパルス応答とLTIシステムが重要であることを理解でき、LTIシステムの数学的表現が畳み込みであることを理解できる。<br>2.時間信号から離散時間フーリエ級数 (DTFS) と離散時間フーリエ変換 (DTFT) が計算できる。また、DTFTと離散フーリエ変換 (DFT) の違いが説明できる。<br>3.z変換を用いて、時間信号や差分方程式から周波数特性を計算することができる。<br>4.標本化定理と量子化の意味を理解し、説明することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 標準的な到達レベルの目安(良)                            |                                                | 未到達レベルの目安(不可)                               |                                         |
| LTIシステム                                                                                                                                                                                                                                             | 畳み込みの計算ができるだけでなく、LTIシステムにおける畳み込みの意味が説明できる。                                                                                                                                                                                                       |                                 | 畳み込みの計算ができる。                               |                                                | 畳み込みの計算ができない。                               |                                         |
| フーリエ解析                                                                                                                                                                                                                                              | 時間信号からDTFSとDTFTを計算でき、DTFTとDFTの違いも説明できる。                                                                                                                                                                                                          |                                 | 時間信号からDTFS, DTFTを計算できる。                    |                                                | 与えられた時間信号からDTFS, DTFT, DFTを計算できない。          |                                         |
| z変換                                                                                                                                                                                                                                                 | 差分方程式からz変換を得ることができ、周波数特性 (振幅特性、位相特性) を計算することができる。                                                                                                                                                                                                |                                 | 与えられた z 変換から周波数特性 (振幅特性、位相特性) を計算することができる。 |                                                | 与えられた z 変換から周波数特性 (振幅特性、位相特性) を計算することができない。 |                                         |
| 標本化と量子化                                                                                                                                                                                                                                             | 標本化定理と量子化の意味を理解し説明できるだけでなく、標本化定理を数式で証明でき、必要に応じた量子化ビット数を決めることができる。                                                                                                                                                                                |                                 | 標本化定理と量子化の意味を理解し説明できる。                     |                                                | 標本化定理と量子化の意味が説明できない。                        |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                  | 信号処理は工学の多くの分野において必要不可欠である。この講義では単なる数式の計算だけではなく、信号処理の体系に含まれる主要な概念の理解を重視して授業を進める。数式の計算はこれらの概念を理解するために必要となる。                                                                                                                                        |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                           | 授業は座学中心とし、パワーポイントを用いたプレゼンテーション方式で進める。必要に応じて板書を利用する。資料を配布するので、端末にて資料を確認しながら授業に参加することを推奨する。                                                                                                                                                        |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                 | この科目は学修単位のため、予習と復習を含めて60時間の自学自習時間を必要とする。評価の割合は、定期試験50%、達成度確認 (小テスト) 30%, 事前事後学習のための演習・課題レポート20%を基準とし、合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、定期試験と小テストおよび課題の評価を、再試験の成績で置き換えて、すなわち再試験の評価割合が100%で再評価を行う。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。 |                                 |                                            |                                                |                                             |                                         |
| 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                                       |                                             |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                  | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                             | 1週                              | 信号とLTIシステム (インパルス信号の数学的取り扱いと信号表現)          | インパルス信号を用いた簡単な計算ができる。インパルス信号による任意信号の表現法を理解できる。 |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                              | 信号とLTIシステム (システムとその諸性質)                    | システム概念を理解し、線形性、時不変性について説明できる。                  |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                              | 信号とLTIシステム (畳み込みとその諸性質)                    | 畳み込みの意味が説明できる。                                 |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                              | 信号とLTIシステム (畳み込みとその諸性質)                    | 畳み込みが計算できる。                                    |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                              | 信号とLTIシステム (畳み込みとその諸性質)                    | 反転法を用いた畳み込みの計算ができる。                            |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週                              | 信号とLTIシステム (畳み込みとその諸性質)                    | システムの因果性と安定性を判定できる。                            |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週                              | 信号とLTIシステム (インパルス応答測定)                     | インパルス応答測定のための相関法の原理の式が計算できる。                   |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週                              | 離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析 (フーリエ解析の種類)         | 種々の信号を分類し、それらに対応するフーリエ解析を説明できる。                |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                             | 9週                              | 離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析 (DTFSと DTFTとDFT)    | 簡単な信号のDTFSおよびDTFTの計算ができる。DTFTとDFTの違いを説明できる。    |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週                             | 離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析 (ラプラス変換からのz変換の導出)   | ラプラス変換からz変換の定義を導出できる。                          |                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  | 11週                             | 離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析 (z変換と逆z変換)          | 簡単な信号のz変換を計算できる。z変換から振幅特性と位相特性を計算できる。          |                                             |                                         |

|  |  |     |                                        |                                                                                       |
|--|--|-----|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析（デジタルフィルタと周波数応答） | 与えられた差分方程式から周波数特性が計算できる。                                                              |
|  |  | 13週 | 応用（標本化定理と量子化）                          | アナログ信号からデジタル信号への変換に必要な標本化定理の意味について説明できる。                                              |
|  |  | 14週 | 応用（標本化定理と量子化）                          | アナログ信号からデジタル信号への変換に必要な量子化の意味について説明できる。                                                |
|  |  | 15週 | 応用（DA変換、ハイレゾリューションオーディオ）               | DA変換の時に生じるサンプリングホールド歪みと補正方法について説明できる。<br>標本化定理と量子化の観点からみたハイレゾリューションオーディオの意義について説明できる。 |
|  |  | 16週 |                                        |                                                                                       |

|         |      |       |    |     |
|---------|------|-------|----|-----|
| 評価割合    |      |       |    |     |
|         | 定期試験 | 達成度確認 | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50   | 30    | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0     | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 50   | 30    | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0    | 0     | 0  | 0   |