

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|--|--------------------------------|------------------|---------------------------|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                      |  | 授業科目                           | 電気応用と環境          |                           |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0081                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 科目区分                                                 |  | 専門 / 選択                        |                  |                           |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 単位の種別と単位数                                            |  | 学修単位: 2                        |                  |                           |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 総合理工学科(先進科学系)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 対象学年                                                 |  | 4                              |                  |                           |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 週時間数                                                 |  | 2                              |                  |                           |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 植月編著、望月・木村・廣木・村岡共著「電気応用とエネルギー環境」(コロナ社)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 植月 唯夫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 【学習目的】<br>照明工学で照明用の光と物理的な光の違いを理解し、照明設計に関する基礎的を習得する。電熱工学で基礎を理解し、実際の電気炉の種類特徴を習得する。環境では、化石燃料エネルギー・自然エネルギーの現状を理解し、環境に優しいエネルギーの在り方を考える力を取得する。<br>【到達目標】<br>1. 照明工学では物理的な光と照明用の光の違いを説明でき、各種光源の特徴と照明設計の仕方が説明できる。<br>2. 電熱工学では電熱設計習得し、各種電気炉の特徴が説明できる。<br>3. 日本のエネルギー環境を理解し、これからのエネルギーの在り方についての意見をもつ。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 優                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 良                                                    |  | 可                              |                  | 不可                        |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 照明用の光の性質が説明でき、与えられた条件での照明設計が定量的にできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 照明用の光の性質が説明でき、各種光源に対する照度計算ができる。                      |  | 照明用の光の性質が説明でき、点光源に対する照度計算ができる。 |                  | 照明用の光の性質が説明できない。          |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 実用化されている電気炉がどの種類の電気・熱エネルギー変換を利用しているかを説明でき、それらの炉の特徴(利点と課題)を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 実用化されている電気炉がどの種類の電気・熱エネルギー変換を利用しているかを説明できる。          |  | 電気・熱エネルギー変換の種類と特徴が説明できる。       |                  | 電気・熱エネルギー変換の種類と特徴が説明できない。 |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 日本と世界のエネルギー消費の現状が説明でき、かつ日本の再生エネルギーの現状と可能性を定量的に説明し、将来展望を述べることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 日本と世界のエネルギー消費の現状が説明でき、かつ日本の再生エネルギーの現状と可能性を定量的に説明できる。 |  | 日本と世界のエネルギー消費の現状が説明できる。        |                  | 日本と世界のエネルギー消費の現状が説明できない。  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 一般・専門の別:「専門」<br>学習の分野:電気・電子<br><br>必修・必履修・履修選択・選択の別:履修選択<br><br>基礎となる学問分野:工学/電気電子工学<br><br>学習・教育目標との関連:本科目は総合理工学科学習・教育目標「③基盤となる専門性の深化」に相当する科目である。<br><br>技術者教育プログラムとの関連:<br>本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化, A-2:「電気・電子」, 「情報・制御」に関する専門技術分野の知識を修得し、説明できること」であるであるが、付随的には「B-1」および「G-2」にも関与する。<br><br>授業の概要:<br>前半は、照明工学と電熱工学を学ぶ。照明工学では、光の性質、光源の種類、照明設計の基本を解説する。電熱工学では、電熱の発生の基礎を説明し、その応用を説明する。後半は、電動機応用について学ぶとともに、日本・世界のエネルギー環境についてデータを基に学生同士でディスカス(班単位に分かれる)を進めるような授業形態をとる。そして、これからのエネルギーの在り方を考えてもらう。 |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 授業の方法:後期16週, 1週2単位時間(90分)で後期に開講する。前半は教科書に沿った講義を行い、後半は学生が調べたエネルギー環境データをもとに学生同士のディスカッションを中心の授業を行う。<br><br>成績評価方法:<br>前期の照明と電熱に関しては、授業の進捗に合わせて課題を課す。その結果を30%、定期試験の結果を70%とする。試験は1回行う。後期については、エネルギー環境に関しては、各家庭のエネルギー調査結果に基づくレポートを提出してもらい、それを100点満点で評価する。総合成績は、試験・課題の結果とレポート結果の平均とする。定期試験結果で理解不足であると感じられる学生に関しては、その部分の補講を行い、再試を行う場合もある。再試結果は上限60点とし定期試験結果に入れる。試験は教科書・筆記用具・電卓以外は持ち込み禁止とする。                                                                                                                       |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが、これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。<br><br>履修のアドバイス:<br>本科目は、非常に多岐の分野のわたるため、授業のみではカバーしきれないところをレポートにすることがある。しっかり調べること。<br><br>基礎科目:電気磁気学Ⅰ・Ⅱ(3, 4), 電気回路Ⅰ・Ⅱ(3, 4)<br><br>関連科目:高電圧工学(5年), 電気電子材料(5), 卒業研究(5)<br><br>受講上のアドバイス:<br>板書される内容を理解しながらノートに取ること。この科目は過去習った専門知識が総合的に必要であり、授業内容を過去習った専門知識と整合をとるように努力すること。出席をとり各時間ごとに始まりから20分までを遅刻とする。それ以上遅れると欠課とみなす。                                                                                     |      |                                                      |  |                                |                  |                           |
| 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, 発光現象                                          |  |                                | 黒体放射に関する4つの法則の理解 |                           |

|  |      |     |                                   |                                   |
|--|------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|
|  |      | 2週  | 照明光の定義と特徴                         | 視感度，順応，測色量、測光量の理解                 |
|  |      | 3週  | 光源の特徴                             | 放電応用（放電灯，LED）などの特徴の理解             |
|  |      | 4週  | 照明設計                              | 配光制御、逐点法、光束法の理解                   |
|  |      | 5週  | 電熱工学の基礎                           | 熱量と温度，潜熱、熱伝導、過渡現象の理解              |
|  |      | 6週  | 電熱の発生                             | 抵抗加熱，赤外線加熱，電磁波加熱，アーク加熱（電気加工含む）の理解 |
|  |      | 7週  | 電気炉の種類                            | 各種電気炉の理解                          |
|  |      | 8週  | 前期中間試験                            |                                   |
|  | 4thQ | 9週  | 前期中間試験の返却と解説，電動機応用                | 電動機応用について理解する                     |
|  |      | 10週 | 世界と日本のエネルギー消費量の現状                 | 世界と日本のエネルギー消費量の現状を理解する            |
|  |      | 11週 | 日本の1次エネルギー消費量の現状                  | 日本の1次エネルギー消費量の現状を理解する             |
|  |      | 12週 | 日本の2次エネルギー消費量の現状                  | 日本の2次エネルギー消費量の現状を理解する             |
|  |      | 13週 | 日本の自然エネルギー（再生可能エネルギー）の割合と特徴、その獲得法 | 日本の自然エネルギー（再生可能エネルギー）の状況を理解する     |
|  |      | 14週 | 今後のエネルギーの在り方                      | 今後のエネルギーの在り方について意見を持つ             |
|  |      | 15週 | レポート作成                            |                                   |
|  |      | 16週 | レポートの返却と解答解説                      |                                   |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |          | 分野       | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                | 到達レベル | 授業週 |
|-------|----------|----------|------|------------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電力   | 三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。       | 3     |     |
|       |          |          |      | 電源および負荷の $\Delta$ -Y、Y- $\Delta$ 変換ができる。 | 3     |     |
|       |          |          |      | 対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。                  | 3     |     |
|       |          |          |      | 直流機の原理と構造を説明できる。                         | 3     |     |
|       |          |          |      | 誘導機の原理と構造を説明できる。                         | 3     |     |
|       |          |          |      | 同期機の原理と構造を説明できる。                         | 3     |     |
|       |          |          |      | 変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。          | 3     |     |
|       |          |          |      | 半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。                | 3     |     |
|       |          |          |      | 電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。             | 3     |     |
|       |          |          |      | 交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。          | 3     |     |
|       |          |          |      | 電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。           | 3     |     |
|       |          |          |      | 電力システムの経済的運用について説明できる。                   | 3     |     |
|       |          |          |      | 水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。          | 3     |     |
|       |          |          |      | 火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。          | 3     |     |
|       |          |          |      | 原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。        | 3     |     |
|       |          |          |      | その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。     | 3     |     |
|       |          |          |      | 電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。     | 4     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 課題 | 小テスト | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 35 | 0  | 0    | 65 | 0    | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 20 | 0    | 0   | 20  |
| 専門的能力   | 35 | 0  | 0    | 45 | 0    | 0   | 80  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0    | 0   | 0   |