

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                              |              | 授業科目                                                              | エネルギー移送論 |
| 科目基礎情報                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 科目番号                                                                           | 0015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 科目区分                                                         | 専門 / コース選択必修 |                                                                   |          |
| 授業形態                                                                           | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 単位の種別と単位数                                                    | 学修単位: 2      |                                                                   |          |
| 開設学科                                                                           | 総合イノベーション工学専攻（環境・資源コース）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 対象学年                                                         | 専1           |                                                                   |          |
| 開設期                                                                            | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 週時間数                                                         | 2            |                                                                   |          |
| 教科書/教材                                                                         | 教科書：「図解 エネルギー工学」平田哲夫・田中誠・熊野寛之・羽田喜昭（森北出版），参考書：エネルギー工学に関する参考書は国内，国外を問わず，数多く出版され，図書館にも数多く配備されている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 担当教員                                                                           | 藤松 孝裕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 到達目標                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 熱力学および流体力学に必要な基礎理論，各種エネルギー利用に関する専門知識などのエネルギー工学全般を学ぶことにより，エネルギー移送システムの設計に応用できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| ルーブリック                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
|                                                                                | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 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                                                                          | 熱力学の第一法則，第二法則を理解し，それらに関する応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 熱力学の第一法則，第二法則を理解し，それらに関する基本的な問題を解くことができる。                    |              | 熱力学の第一法則，第二法則を理解できない。                                             |          |
| 評価項目2                                                                          | 内燃・外燃機関，ガスタービン，蒸気タービンにおける各種サイクルや熱効率の応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 内燃・外燃機関，ガスタービン，蒸気タービンにおける各種サイクルや熱効率の基本的な問題を解くことができる。         |              | 内燃・外燃機関，ガスタービン，蒸気タービンにおける各種サイクルや熱効率の基本的な問題を解くことができない。             |          |
| 評価項目3                                                                          | 流体力学の各種理論を理解し，それらに関する応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 流体力学の各種理論を理解し，それらに関する基本的な問題を解くことができる。                        |              | 流体力学の各種理論を理解できない。                                                 |          |
| 評価項目4                                                                          | 熱・風力・水力・光・化学エネルギーから電気エネルギーへの変換技術を理解し，それらに関する応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 熱・風力・水力・光・化学エネルギーから電気エネルギーへの変換技術を理解し，それらに関する基本的な問題を解くことができる。 |              | 熱・風力・水力・光・化学エネルギーから電気エネルギーへの変換技術を理解できない。                          |          |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 教育方法等                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 概要                                                                             | エネルギー問題は今や世界の最大の関心事であり，エネルギー資源に乏しい我が国にとっては，将来にわたってのエネルギーの安定確保は地球の環境保全対策と相まって，極めて重要な課題である。長期的展望に立ち，種々のエネルギー形態を解明・検討し，新しいエネルギー形態，エネルギー形態間の変換原理およびそれらの応用を総括的に把握・理解する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 授業の進め方・方法                                                                      | ・第1週の授業内容は(A)<視野>〔JABEE基準1.2(a)〕および(A)<技術者倫理>〔JABEE基準1.2(b)〕，2週目以降の授業内容はすべて，(B)<専門>〔JABEE基準1.2(d)(2)a)〕に相当する。<br>・授業は講義形式で行う。<br>・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 注意点                                                                            | <到達目標の評価方法と基準><br>エネルギー移送に関する「到達目標」1～8の確認を中間試験および期末試験で行う。1～8に関する重みはほぼ同じである。各試験において，合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。<br><学業成績の評価方法および評価基準><br>前期中間および前期末試験の平均点を評価とする。前期中間および前期末試験において，再試験は行わない。<br><単位修得要件><br>学業成績の評価方法によって，60点以上の評価を受けること。<br><あらかじめ要求される基礎知識の範囲><br>学科での応用物理，応用数学，熱力学，熱工学，水力学，流体工学などの科目修得が望ましい。<br><自己学習><br>授業で保証する学習時間（中間試験を含む）と，予習・復習に必要な標準的な学習時間の総計が，90時間に相当する学習内容である。<br><備考><br>学科で習得してきた応用物理，応用数学，熱力学，熱工学，水力学，流体工学などで扱われた事項と関連させながら，エネルギー変換工学の原理・応用へと実用的問題に発展させていく。電子機械工学専攻においては，機械，電気，電子情報工学科などの出身者による複合学科の様相があるので，それぞれの出身以外の分野にまたがるエネルギー形態の勉強に関しては図書館等において，かなり自学・自習が必要である。学修単位制に基づき授業を進めるため，日頃から勉強に力を入れること。 |      |                                                              |              |                                                                   |          |
| 授業計画                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                              |              |                                                                   |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                                         |              | 週ごとの到達目標                                                          |          |
| 後期                                                                             | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1週   | エネルギーの種類とその変換                                                |              | エネルギーの種類とその変換について理解している。                                          |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2週   | 熱力学の理論（第1法則および理想気体の状態変化）                                     |              | 1. 熱力学の第一法則，第二法則を理解し，それらに関する計算ができる。                               |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3週   | 熱力学の理論（第2法則およびエントロピー）                                        |              | 上記 1                                                              |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4週   | 内燃機関（各種サイクルと熱効率）                                             |              | 2. 内燃・外燃機関の各種サイクルを理解し，それらに関する計算ができる。                              |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5週   | ガスタービン（各種サイクルと熱効率）                                           |              | 3. ガスタービンの各種サイクルを理解し，それらに関する計算ができる。                               |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6週   | 蒸気タービン（蒸気の状態変化，各種サイクルと熱効率）                                   |              | 4. 蒸気およびボイラの各種サイクルを理解し，それらに関する計算ができる。                             |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7週   | 外燃機関（スターリングエンジン）                                             |              | 上記 2                                                              |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8週   | 後期中間試験                                                       |              | 上記 1～4                                                            |          |
|                                                                                | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9週   | 火力発電および原子力発電                                                 |              | 5. 熱エネルギーから電気エネルギーへの変換（火力，原子力，地熱，海洋温度差，熱電発電）技術を理解し，それらに関する計算ができる。 |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10週  | 地熱発電および海洋温度差発電                                               |              | 上記 5                                                              |          |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11週  | 流体力学の理論                                                      |              | 6. 流体力学の各種理論を理解し，それらに関する計算ができる。                                   |          |

|  |  |     |                                 |                                                            |
|--|--|-----|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 風力発電（理論，種類，変換効率）                | 7．風力・水力エネルギーから電気エネルギーへの変換（風力，水力，波力発電）技術を理解し，それらに関する計算ができる． |
|  |  | 13週 | 水力発電（理論，種類，変換効率）                | 上記 7                                                       |
|  |  | 14週 | その他電気エネルギーへの変換（太陽光発電，燃料電池，熱電発電） | 8．光，化学エネルギーから電気エネルギーへの変換（太陽光発電，燃料電池）技術を理解し，それらに関する計算ができる．  |
|  |  | 15週 | 前期範囲のまとめ・解説                     | 上記 5 ～ 8                                                   |
|  |  | 16週 |                                 |                                                            |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

評価割合

|        | 試験  | 課題 | 相互評価 | 態度 | 発表 | その他 | 合計  |
|--------|-----|----|------|----|----|-----|-----|
| 総合評価割合 | 100 | 0  | 0    | 0  | 0  | 0   | 100 |
| 配点     | 100 | 0  | 0    | 0  | 0  | 0   | 100 |