

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                         |         |                                         |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|---------|-----------------------------------------|-------|
| 有明工業高等専門学校                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                         |         | 授業科目                                    | 熱機関工学 |
| 科目基礎情報                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                         |         |                                         |       |
| 科目番号                                                                                                            | 0068                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 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                                                                                                            | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 対象学年                                    | 5       |                                         |       |
| 開設期                                                                                                             | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 週時間数                                    | 後期:1    |                                         |       |
| 教科書/教材                                                                                                          | 内燃機関；坂田勝 編集・田坂英紀著（森北出版）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |         |                                         |       |
| 担当教員                                                                                                            | 吉田 正道                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |         |                                         |       |
| 到達目標                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                         |         |                                         |       |
| 1. 内燃機関の種類とその特徴による各種分類法を説明できる。<br>2. 内燃機関の基本原理解、理論サイクルを理解し、理論熱効率の式を導出できる。<br>3. 内燃機関の構成要素および使用燃料についてそ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                                                                                                           | 熱機関の種類とその特徴による各種分類法を明らかに、詳細に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 熱機関の種類とその特徴による各種分類法の概要を説明できる。           |         | 熱機関の種類とその特徴による各種分類法を説明できない。             |       |
| 評価項目2                                                                                                           | 内燃機関の基本原理解、理論サイクルをすべて理解し、理論熱効率の式を的確に導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 内燃機関の基本原理解、理論サイクルの概要を理解し、理論熱効率の式を導出できる。 |         | 内燃機関の基本原理解、理論サイクルを理解できず、理論熱効率の式を導出できない。 |       |
| 評価項目3                                                                                                           | 内燃機関の構成要素および使用燃料についてその概要を明らかに詳細に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 内燃機関の構成要素および使用燃料についてその概要を説明できる。         |         | 内燃機関の構成要素および使用燃料についてその概要を説明できない。        |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                         |         |                                         |       |
| 学習・教育到達度目標 B-2                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                         |         |                                         |       |
| 教育方法等                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                         |         |                                         |       |
| 概要                                                                                                              | 本科目は、熱エネルギーを仕事に変換する機器、すなわち熱機関に関する基礎的知識を習得することを目標としている。熱機関は交通機関、建設機械などに広範囲に使用されており、機械工学の技術者にとっては、その作動に関する基礎理論、構造・機能に関する基礎知識および燃料の燃焼に関する基礎理論を修得することが、必要不可欠になっている。さらに、エネルギー変換に伴って出る排出ガスによる環境汚染も重要な問題であり、その点に関しても熱機関工学の知識が必要となる。<br>本科目では、まず、熱機関の分類とその構造、性能および応用範囲を整理・理解することから始まり、4年次で履修する「熱力学」で学習するガスサイクルを基本として、実際の各種熱機関の作動サイクル基礎理論を修得することを最初の目標としている。次に、熱機関を構成する各要素についてそれぞれの構造と作動原理を修得するとともに、機関性能との関連を理解することを目標とする。また、燃焼に関しては、燃料の分類とその特徴に関する知識を得ることによって、環境問題への応用における基盤知識の獲得を目標としている。 |      |                                         |         |                                         |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                       | 講義を中心とし、数回の授業ごとに授業内容のまとめをレポートとして提出してもらう。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                         |         |                                         |       |
| 注意点                                                                                                             | 熱力学の知識を有することが望ましい。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                         |         |                                         |       |
| 授業計画                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                         |         |                                         |       |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                                    |         | 週ごとの到達目標                                |       |
| 後期                                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1週   | 熱機関工学への導入                               |         | 熱機関工学を学習する意義を理解し、その学習内容を把握できる           |       |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2週   | 熱機関の分類と各機関の概要 (1)                       |         | 熱機関の分類法を理解し、的確な分類ができる                   |       |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3週   | 熱機関の分類と各機関の概要 ( 2 )                     |         | 各熱機関の構造と構成要素を理解し、図示しながら説明できる            |       |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4週   | 熱機関の分類と各機関の概要 ( 3 )                     |         | 各熱機関の作動原理を説明できる                         |       |

|  |      |     |                   |                                |
|--|------|-----|-------------------|--------------------------------|
|  |      | 5週  | 熱機関の理論サイクル<br>(1) | 理論熱効率とガソリンエンジンの理論サイクルについて説明できる |
|  |      | 6週  | 熱機関の理論サイクル<br>(2) | ディーゼルエンジンの理論サイクルについて説明できる      |
|  |      | 7週  | 熱機関の理論サイクル<br>(3) | 各理論サイクルと理論熱効率の関連について説明できる      |
|  |      | 8週  | 【後<br>期中間試験】      |                                |
|  | 4thQ | 9週  | 燃料<br>(1)         | 熱機関に用いる燃料についてその概要を説明できる        |
|  |      | 10週 | 燃料<br>(2)         | 燃料とノッキング現象の関係を理解し、説明できる        |
|  |      | 11週 | 熱機関の構成要素<br>(1)   | 弁機構に関する基礎理論を理解できる              |
|  |      | 12週 | 熱機関の構成要素<br>(2)   | 弁機構の構造に関して説明できる                |
|  |      | 13週 | 熱機関の構成要素<br>(3)   | 過給機に関する基礎理論を理解できる              |
|  |      | 14週 | 熱機関の構成要素<br>(4)   | 伝達装置等の構成要素の概要を説明できる            |
|  |      | 15週 | 期末試験              |                                |
|  |      | 16週 | テスト返却と解説          |                                |

#### 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 | 機械系分野 | 力学   | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。 | 3     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |