

| | | | | | |
|---|---|------|-----------------------------------|---|-----------|
| 鶴岡工業高等専門学校 | | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度) | 授業科目 | 熱力学 |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0208 | | 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 (機械コース) | | 対象学年 | 4 | |
| 開設期 | 通年 | | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 教科書: 一色,北山著 「わかりやすい熱力学」 森北出版 参考書: 丸茂,木本著 「工業熱力学」 コロナ社 | | | | |
| 担当教員 | 矢吹 益久 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| 1.熱力学で取り扱う物理量を理解できる 2.熱力学の第一法則と第二法則を理解できる 3.理想気体の特性を理解し、各状態変化において熱計算ができる 4.蒸気的基本的性質を理解し、各状態量を計算できる | | | | | |
| 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 | 熱力学第一法則、第二法則に関する応用問題を解くことができる。 | | 熱力学第一法則、第二法則を理解し、基礎的な問題を解くことができる。 | | 左記ができない |
| 評価項目2 | 理想気体の状態式および各状態変化による式の算出ができる。 | | 教科書を見ながら、各状態変化に関する問題を解くことができる。 | | 左記ができない |
| 評価項目3 | 蒸気の状態量を蒸気表から読み取ることができ、更に計算ができる。 | | 蒸気の基礎的性質を説明することができる。 | | 左記ができない |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 熱力学は機械工学において重要な科目の一つである。本講義では、熱力学の基礎的事項を理解し、熱に関する工学的知識を学ぶ。さらに熱力学第一法則、第二法則における熱エネルギーの特性を理解し、基本サイクルの解析に発展させる能力を習得する。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 前期中間試験15%、前期末試験20%、後期中間試験15%、学年末試験20%、演習試験10% (前後期各5%)、レポート10% (前後期各5%)、授業への取り組み姿勢10%をもとに総合的に判断して評価する。各試験においては達成目標に即した内容を出題する。試験問題のレベルは教科書および授業ノートと同程度とする。合格点は60点以上とする。 | | | | |
| 注意点 | 【オフィスアワー】 授業当日の16:00~17:00 | | | | |
| 事前・事後学習、オフィスアワー | | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 熱力学の基礎的事項 (温度) | 熱力学で扱う物理量を扱うことができる。(温度) | |
| | | 2週 | 熱力学の基礎的事項 (圧力、比容積) | 熱力学で扱う物理量を扱うことができる。(圧力、比容積) | |
| | | 3週 | 熱力学の基礎的事項 (熱量、比熱) | 熱力学で扱う物理量を扱うことができる。(熱量、比熱) | |
| | | 4週 | 熱と仕事の関係 | 熱と仕事の関係を理解できる。 | |
| | | 5週 | 内部エネルギー | 内部エネルギーについて理解できる。 | |
| | | 6週 | 熱力学の第一法則 | 熱力学第一法則を式で表すことができる。 | |
| | | 7週 | エンタルピー | エンタルピーと内部エネルギーと仕事の関係を理解できる。 | |
| | | 8週 | 前期中間試験 | | |
| | 2ndQ | 9週 | 熱力学の第二法則と熱効率 | 熱力学の第二法則を理解できる。更に、サイクルと熱効率の関係を理解できる。 | |
| | | 10週 | エントロピー | エントロピーについて理解できる。 | |
| | | 11週 | 理想気体 | 理想気体の状態式を説明できる。 | |
| | | 12週 | 一般ガス定数と比熱 | 一般ガス定数を用いて理想気体の状態式を説明できる。 | |
| | | 13週 | 理想気体の比熱 | 定容、低圧比熱を説明できる。 | |
| | | 14週 | 理想気体の混合 | 理想気体の混合ガスについて説明できる。 | |
| | | 15週 | 理想気体の仕事 | 理想気体の仕事 (絶対仕事、工業仕事) について説明できる。P-V線図について説明できる。 | |
| | | 16週 | 前期末試験 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 理想気体の状態変化 | 等圧変化について説明できる。 | |
| | | 2週 | 理想気体の状態変化 | 等積、等温変化について説明できる。 | |
| | | 3週 | 理想気体の状態変化 | 断熱、ポリトロブ変化について説明できる。 | |
| | | 4週 | 理想気体の状態変化 | 理想気体のエントロピーについて説明できる。T-S線図について説明できる。 | |
| | | 5週 | 後期中間試験 | | |
| | | 6週 | ガスサイクル | カルノーサイクル、オットーサイクルの状態変化を理解し熱効率を計算できる。 | |
| | | 7週 | ガスサイクル | ディーゼルサイクルの状態変化を理解し熱効率を計算できる。 | |
| | | 8週 | ガスサイクル | カルノーサイクルの状態変化を理解し熱効率を計算できる。 | |

| | | | |
|------|-----|-----------|------------------------------|
| 4thQ | 9週 | ガスサイクル | サバテサイクルの状態変化を理解し熱効率を計算できる。 |
| | 10週 | ガスサイクル | ブレイトンサイクルの状態変化を理解し熱効率を計算できる。 |
| | 11週 | 蒸気的基本的性質 | 蒸気の状態変化について説明できる。 |
| | 12週 | 蒸気的基本的性質 | 飽和蒸気、湿り、過熱蒸気を計算できる。 |
| | 13週 | 蒸気的基本的性質 | 蒸気表と蒸気線図について説明できる。 |
| | 14週 | 蒸気機関のサイクル | ランキンサイクルについて説明できる。 |
| | 15週 | 学年末試験 | |
| | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 | |
|-------------------|----------|-------|-----------|---|-----|--------------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 熱流体 | 熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。 | 4 | 前1,前2,前3 |
| | | | | 閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。 | 4 | 前15 |
| | | | | 熱力学の第一法則を説明できる。 | 4 | 前6 |
| | | | | 閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。 | 4 | 前5,前7 |
| | | | | 閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。 | 4 | 前15 |
| | | | | 理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。 | 4 | 前11,前12 |
| | | | | 定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。 | 4 | 前13 |
| | | | | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。 | 4 | 前7,前8 |
| | | | | 等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。 | 4 | 後1,後2,後3,後4 |
| | | | | 熱力学の第二法則を説明できる。 | 4 | 前9 |
| | | | | サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。 | 4 | 前9,後6,後7,後8,後9,後10 |
| | | | | カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。 | 4 | 前10 |
| | | | | エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。 | 4 | 前10 |
| サイクルをT-s線図で表現できる。 | 4 | 後4 | | | | |

評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 70 | 0 | 0 | 10 | 0 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 70 | 0 | 0 | 10 | 0 | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |