

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |        |          |                     |       |              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|----------|---------------------|-------|--------------|
| 登録コード            | T4036200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 2026   | 県内大学開放授業 |                     |       |              |
| 授業科目             | 熱力学（16T以降）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |        |          | 担当教員                | 吉田 尚史 |              |
| 英文授業名            | Thermodynamics 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |        |          | 副担当                 |       |              |
| 単位数              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 講義期間 | 後期(後半) | 曜日・時限    | 月曜・2時限 木曜・2時限       | 対象学生  | 機械システム工学科2年生 |
| 講義室              | 工C3-301教室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 授業形態   | 講義       | 遠隔授業科目              | 備考    |              |
| 信大コンピテンシー        | 非該当                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |        |          |                     |       |              |
| (1)授業の達成目標       | 【授業で得られる「学位授与の方針」要素】                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |        |          | 【授業の達成目標】           |       |              |
|                  | 2 5 Tカリ，2 3 Tカリ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |        |          |                     |       |              |
|                  | 【22T～】共通教育による幅広い教養と，工学の専門分野における基礎学力が身についている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |        |          | 実在気体の理論が理解できるようになる。 |       |              |
| (2)授業で学べる「テーマ」   | その他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |        |          |                     |       |              |
| (3)全学横断特別教育プログラム |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |        |          |                     |       |              |
| (4)授業の概要         | 理想気体ではない実在気体の取扱いや相変化の基礎理論を学ぶ。熱エネルギー変換システムとして、外燃機関の蒸気サイクル、冷凍サイクルの動作原理を学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |        |          |                     |       |              |
| (5)授業計画          | 第 1 回(11/19 木) 熱エネルギーシステム序論（第 1 回小テスト）<br>第 2 回(11/26 木) 理想気体のサイクルと実在気体のサイクル概論（第 2 回小テスト）<br>第 3 回(11/30 月) 熱力学の基本法則、状態量と非状態量<br>第 4 回(12/3 木) 熱力学関数の関係式（ルジャンドル変換）<br>第 5 回(12/7 月) マクスウェルの熱力学関係式<br>第 6 回(12/10 木) 実在気体、蒸気線図、蒸気表<br>第 7 回(12/14 月) 中間テスト（第 3 回～第 5 回の範囲）<br>第 8 回(12/17 木) ファン・デル・ワールスの状態方程式<br>第 9 回(12/21 月) 絞りとジュール・トムソン効果<br>第10回(12/24 木) 蒸気動力サイクル、ランキンサイクル<br>第11回(1/4 月) ランキンサイクルの熱効率計算<br>第12回(1/7 木) 冷凍サイクルとヒートポンプ<br>第13回(1/14 木) 冷媒（第 3 回小テスト）<br>第14回(1/18 月) 蒸気圧縮式冷凍サイクル<br>第15回(1/21 木) 蒸気圧縮式冷凍サイクルの成績係数計算、授業アンケート<br>期末試験期間 期末テスト（第 6 回～第15回の範囲） |      |        |          |                     |       |              |
| (6)成績評価の方法       | 小テスト（10％）、中間テスト（40％）、期末テスト（50％）により総合して評価する。<br>各テストの点数および成績点は開示する。<br>出欠の確認は出席確認システムを利用する。<br>追試験等の救済は行わない。不合格の場合は翌年度再履修すること。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |        |          |                     |       |              |
| (7)成績評価の基準       | (i)理想気体および実在気体の状態変化、蒸気サイクルの熱効率、冷凍サイクルの成績係数の基本的な計算ができる。<br>(ii)熱力学第一法則、第二法則の概要、理想気体と実在気体の違いなど、熱力学の基本的事項を説明できる。<br>(iii)以上2つの知識を使って、エネルギーとしての熱の特性を理論的に説明できる。<br><br>可：(i)、(ii)のいずれかができる。<br>良：(i)、(ii)の両方ができる。<br>有：(iii)ができる。<br>秀：(iii)について、教員と議論できるレベルにある。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |        |          |                     |       |              |
| (8)事前事後学習の内容     | 授業前の学習（1時間）：<br>教科書の授業計画に該当する箇所を読み、わからないところをまとめる。授業の進捗予定・進捗状況はeALPSに掲載する。<br><br>授業後の学習（3時間）：<br>授業中に説明した例題および類題を自分で解いてみる。<br>講義ノートで授業内容を確認し理解できなかったことをまとめ、次の授業で質問する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |        |          |                     |       |              |
| (9)履修上の注意        | 熱力学 を履修していない者は、本科目の修得が非常に困難である。<br>教科書 2 冊は毎回必ず持参すること。<br>板書は必ずノートにとること、講義ノートが無ければ授業内容の理解は非常に困難である。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |        |          |                     |       |              |
| (10)質問,相談への対応    | 月曜日 1 3 時 3 0 分 から 1 5 時 を オフィスアワーとする。研究室は C 2 棟 2 0 7 室である。それ以外の時間も可能ならば受付ける。<br>連絡先メールアドレスは<br>t_yoshi@shinshu-u.ac.jp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |        |          |                     |       |              |
| (11)その他          | 授業時間中にスマートフォン・タブレット・パソコン・携帯音楽プレーヤーなど電子機器類を受講目的以外に使用することを禁止する。タブレットによるノートテイクや板書の撮影は可とする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |        |          |                     |       |              |
| 【教科書】            | 以下の指定教科書 2 冊を必ず用意すること。<br><br>熱エネルギーシステム【第 2 版】（加藤征三・義家亮・丸山直樹・松田淳・吉田尚史・廣田真史）共立                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |        |          |                     |       |              |

|       |                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 【教科書】 | 出版 （3,400円＋税）<br>基礎からの熱力学（熊野寛之・浅岡龍徳）森北出版（2700円＋税）                                 |
| 【参考書】 | 例題でわかる工業熱力学【第2版】（平田哲夫・田中誠・熊野寛之）森北出版（工学部図書館所蔵，電子ブックあり）<br>日本機械学会蒸気表【第5版】（工学部図書館所蔵） |