

<b>科 目 名</b> エネルギー工学 Energy Engineering	<b>学年</b> 1	<b>期別・授業形態・単位数</b> 前期・講義・2単位	<b>教員名</b> 野毛 宏文 <b>研究室</b> A棟2階 (A-204) <b>内線電話</b> 8935 <b>e-mail:</b> noge@maizuru-ct.ac.jp
授業 (30 時間) + 自己学習 (60 時間) = 標準 90 時間の学習時間			<b>科目到達レベル:</b> <input type="checkbox"/> 1. 知識・記憶 <input type="checkbox"/> 2. 理解 <input type="checkbox"/> 3. 適用 <input type="checkbox"/> 4. 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 評価 <input type="checkbox"/> 6. 創造
<b>【授業目的】</b> 1. 現在まで (20 世紀) の熱エネルギー変換法と多用されてきたエネルギー輸送現象を中心に理解し, 21 世紀にあるべき姿のエネルギー消費の仕方や熱エネルギー変換の高効率化について熟考していく。 2. 熱エネルギー変換の高効率化には限界が存在することを知る。 3. 人類によるエネルギー使用が地球環境に影響を及ぼすことを理解する。 <b>【Course Objectives】</b> Students will acquire: 1 consideration of both new effective utilization of energy resources and desirable energy consumption based on 20th century methods of energy conversion and on knowledge of the transport phenomena of thermal energy, 2 understanding the limitation of energy conversion based on analysis of heat engines, 3 cultivation of an understanding of the debate concerning environmental problems and CO <sub>2</sub> issues.			
<b>【到達目標】</b> 1. 人間活動と地球環境の保全: 地球温暖化の問題点, 原因と対策について理解している。 2. CO <sub>2</sub> 排出の増加による地球環境問題を理解し, 現在各国が取り組んでいるエネルギーシフト政策や排出量取引について議論できる。 3. 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。定容比熱, 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. 等圧変化, 等容変化, 等温変化, 断熱変化, ポリトロップ変化の意味を理解し, 状態量, 熱, 仕事を計算できる。 5. サイクルを T-s 線図で表現できる。 6. 熱機関 (ガソリンエンジン, ディーゼルエンジン, ジェットエンジン, ガスタービンエンジン等) の解析ができる。また, 熱機関のエネルギー変換効率の向上策やそれぞれのエンジンの特徴を述べることができる。 7. 熱の有効エネルギーを説明できる。			
<b>【学習・教育到達目標】</b> (A) 自然科学と工学の基礎を幅広く修得し, それを応用することができる。			
<b>【キーワード】</b> エネルギー変換, エネルギー保存則, 熱機関, 環境工学 energy conversion, conservative law of energy, heat engine, environmental engineering	<b>【授業時間】</b> 2 時間 (90 分) × 15 週 = 30 時間 (22.5 時間)		
<b>【授業方法】</b> 授業前半は板書を中心とした講義形式で説明していく。その中で, 皆さんに質問するので, はっきりと自分の意見を述べて欲しい。授業の後半では講義内容の理解をより深めるために, 演習問題を毎回与える (電卓を持ってくること)。	<b>【学習方法】</b> 事前にシラバスを見て該当箇所を読み, 疑問点を明確にしておくことが望ましい。授業ではわからない箇所を躊躇せずに質問してほしい。毎回の授業の前後には, 予習・復習として 4 時間程度の自己学習を行うこと。課題の解答結果は授業時に提出してもらう。		
<b>【履修上の注意】</b> 授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。毎授業には電卓を持参すること。	<b>【科目の位置付け】</b> 1. 先行して履修すべき科目, 項目 物理 II, 微分積分, 熱工学 I, II, 熱力学, 化学 III B 2. 後で履修する関連科目 システム設計学, 近代物理学 3. 同時に履修する関連科目 流体力学		
<b>【定期試験の実施方法】</b> 前期末試験を行う。持ち込みは電卓と筆記用具を認める。			
<b>【成績の評価方法・評価基準】</b> 試験の点数で成績を評価する。(60%) それに加えて, 自己学習としてのレポートと演習問題の提出状況, および授業での課題発表の結果を考慮して総合的に評価する (40%)。到達目標に基づき, 熱機関の解析, 熱機関のエネルギー変換効率の向上策, 熱の授受計算やガスのもつエネルギーの計算, エネルギーシフト政策など, 各項目の理解についての到達度を評価基準とする。			

<b>【教科書・教材等】</b>			
教科書：			
教材：必要に応じて資料を配付する。			
<b>【参考書・参照 URL 等】</b>			
参考書：日本機械学会 JSME テキストシリーズ 熱力学 丸善（株）			
URL： <a href="http://www.maizuru-ct.ac.jp/control/okumura/index0.html">http://www.maizuru-ct.ac.jp/control/okumura/index0.html</a>			
<b>【授業計画】</b>			
週	内 容	到達目標	教科書参照ページ
第1週	シラバス内容の説明，エネルギー工学概論 〔演習課題〕配付資料第1練習問題	1, 2	配布資料
第2週	現状のエネルギー消費とCO <sub>2</sub> 排出増加による地球温暖化 〔調査課題〕京都議定書，メカニズム及び各国の取り組み（レポート）	1, 2	〃
第3週	諸量（比熱，圧力，仕事など）の復習，熱力学の第一法則とエンタルピ（熱と仕事の関係，内部エネルギー，エンタルピ） 〔演習課題〕配付資料第2練習問題	3	〃
第4週	熱力学の第二法則とエントロピ 〔演習課題〕配付資料第3練習問題	3	〃
第5週	絶対仕事と工業仕事，完全ガスの等圧変化，完全ガスの等容変化 〔演習課題〕配付資料第4練習問題	4	〃
第6週	完全ガスの等温変化，完全ガスの断熱変化 〔演習課題〕配付資料第5練習問題	4	〃
第7週	動力の取り出し方について 〔演習課題〕配付資料第6練習問題	5	〃
第8週	ガスによるエネルギー変換（スターリングエンジン，メカニズムと特徴） 〔演習課題〕配付資料第6練習問題 燃焼工学概論，熱・流体のふるまい	5, 6	〃
第9週	ガスによるエネルギー変換（ガソリンエンジン，メカニズムと特徴） 〔演習課題〕配付資料第6練習問題 キャブレターの機構，ベルヌーイの式（エネルギー保存）	5, 6	〃
第10週	ガスによるエネルギー変換（ディーゼルエンジン，メカニズムと特徴） 〔演習課題〕配付資料第6練習問題	5, 6	〃
第11週	ガスによるエネルギー変換（ジェットエンジン，ガスタービンエンジン） 〔演習課題〕配付資料第6練習問題 熱・流体工学概論と設計への方針	5, 6	〃
第12週	エクセルギーの概念の誕生，その観点からのエネルギーの高度利用 〔演習課題〕演習課題	7	〃
第13週	冷凍サイクル，エコキュート	7	〃
第14週	冷凍サイクル，エコキュート 〔演習課題〕演習課題	7	〃
第15週	環境調和型の新エネルギー変換機器 〔調査課題〕ガスタービン+ランキン複合発電，バイオマスガス化等	1, 7	〃
<b>★定期試験</b>			
定期試験返却，達成度確認，学習内容のまとめ 水素社会は実現化できるか？			
<b>【学生へのメッセージ】</b>			
<p>近年，CO<sub>2</sub> 排出の増加による地球的規模の温暖化が深刻な問題となっています。私達は化石燃料の多量消費社会からの転換を早急に実現し，クリーンエネルギーシステム社会へと移行しなければなりません（COP21）。本講では，現在（20世紀）まで多用されてきた熱エネルギーの変換法と熱エネルギー輸送現象を中心に理解し，21世紀にあるべき姿のエネルギー消費やエネルギー変換法について熟考します。CO<sub>2</sub> フリーの考え方は，地球環境を少しでも良くしようとする人々にとって，多くのヒントを与えるものと確信しています。</p>			