

Syllabus Id	syl.-122613
Subject Id	sub-122409900
更新履歴	20120828第2版
授業科目名	工業熱力学(Industrial Thermodynamics)
担当教員名	出川智啓、大庭勝久
対象クラス	電子制御工学科5年生、制御情報工学科5年生
単位数	2学修単位(自学自習を含め90時間の学修をもって2単位とする)
必修/選択	選択
開講時期	通年
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義
実施場所	電子制御工学科棟4F D5HR

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

現在の技術者には、環境とエネルギー問題への配慮は必須事項であり、これらの問題に対処する上で、熱力学とその応用である伝熱学は重要な専門分野となる。本講義では、現象論的立場から、巨視的な状態量、熱、熱平衡の概念について述べ、理想気体の状態方程式、熱力学の第1法則、第2法則、理論サイクルを講義する。更に、熱伝導と対流伝熱について述べ、各種熱伝導・熱伝達問題の数値的解法、流体力学現象との関連を講義する。

### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

ボイル・シャルルの法則、アボガドロの法則、物理学(力学・熱・流体力学)の基礎的知識

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成

### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

### 授業目標

1. 熱現象を物理学的に理解し、数式で扱う力を養うことによって、実際の状態変化に対するそれらの適用・定式化ができる。
2. 地球規模の環境問題・エネルギー問題を念頭において、論理的・数学的な観点からエネルギーの有効利用に関する基礎的な議論ができる。
3. 熱伝導と対流伝熱について理論的解析ができる。
4. 熱伝導と対流伝熱問題の数値的解法ができる。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回	経験的温度と熱	熱力学第0法則、熱とは、温度とは、比熱とはなにか、SI単位系	
第3回	巨視的気体運動	圧力・体積・温度といった巨視的な物理量の関係の学習	
第4回	熱力学第1法則	熱と仕事の定義、閉じた系の第1法則、熱力学的平衡状態と準静的過程	
第5回	熱力学第1法則	開いた系の第一法則、絶対仕事と工業仕事、エンタルピーの定義	
第6回	理想気体の状態	理想気体の準静的変化、定容、定圧、定温、断熱、ポルトロップ変化	
第7回	前期中間試験	前回授業までの知識と応用力の検査	×
第8回	カルノーサイクル	カルノーサイクルの工学的意義、理論熱効率	
第9回	熱力学第2法則	第二法則の表現、エントロピー	
第10回	熱力学第2法則	第二法則の意義	
第11回	種々のサイクル	オットー・サイクル、ディーゼル・サイクル等内燃機関のサイクル	

第12回	演習課題	サイクル、熱力学第2法則の知識と応用力の検査	
第13回	熱力学一般関係	微小変化の数学的基礎状態量と全微分、Maxwell の関係式	
第14回	気体分子運動論	分子運動論から見た熱力学	
第15回	新エネルギー	前期に学習した知識を利用した新エネルギーの調査と評価	
	前期末試験	前期の総合的知識と応用力の検査	×
第16回	答案の返却	答案の返却および解説	
第17回	後期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第18回	伝熱の形態	熱伝導、対流、輻射について	
第19回	熱伝導	熱伝導方程式、熱伝導率	
第20回	定常熱伝導問題	平板	
第21回	定常熱伝導問題	円筒	
第22回	拡大伝熱面	フィン	
第23回	非定常熱伝導問題	平板	
第24回	後期中間試験	前回授業までの知識と応用力の検査	×
第25回	非定常熱伝導問題	半無限固体	
第26回	対流熱伝達	対流のメカニズム、流体の運動と熱移動	
第27回	対流熱伝達	対流伝熱の基礎式(1)	
第28回	対流熱伝達	対流伝熱の基礎式(2)	
第29回	層流強制対流	平行平板間の流れ、円管内の流れ	
第30回	層流強制対流	等熱流束壁加熱下の温度場(平行平板、円管)	
第31回	層流強制対流	等温壁加熱下の温度場(平行平板、円管)	
	後期末試験	後期の総合的知識と応用力の検査	×
第32回	答案の返却	答案の返却および解説	
<p><b>課題 自学自習課題として適宜提出させる。</b>  出典:担当教員が作成したプリントを授業終了時に配布  提出期限:出題した次の週  提出場所:授業開始直後の教室、  オフィスアワー:放課後、教員室において</p>			
<p><b>評価方法と基準</b>  <b>評価方法:</b>  適宜、学習内容を確認するための課題を課す。  また、定期的に授業ノートを回収し検査することによって基本的な受講姿勢を評価する。  定期試験においては、それまでに学習した総合的な知識と、与えられた条件でこれを適用できる応用力を問う。  適宜、教材(英文)に基づく課題を授業中及び長期休業中の宿題として出すので、そのレポート評価を成績に加える。</p> <p><b>評価基準:</b>  前期試験35%、後期試験35%、課題やレポート20%、加えて達成度を成績の10%に反映させる。60%以上を合格とする。</p>			
<b>教科書等</b>	熱力学-JSMEテキストシリーズ(丸善)日本機械学会編、教員が準備するプリント等		
<b>先修科目</b>	工業力学、工学数理I,II		
<b>関連サイトのURL</b>	日本機械学会 : <a href="http://www.jsme.or.jp/">http://www.jsme.or.jp/</a>		
<b>授業アンケートへの対応</b>	授業進行と実際の日程とを確認しながら進めていくと共に、授業内容理解促進のため板書等を工夫する。		
<b>備考</b>	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。		