

5年	科目	工業熱力学	講義	通年	担当	出川智啓、大庭勝久 Tomohiro DEGAWA, Katsuhisa OHBA
制御情報工学科		Industrial Thermodynamics	選択	2学修単位(講義60 +自学自習30)		
授業の概要						
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、目視的な状態量、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。						
本校学習・教育目標(本科のみ)		目標	説明			
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度			
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力			
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力			
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力			
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢			
プログラム学習・教育目標(プログラム対象科目のみ)						
実践指針(専攻科のみ)						
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関する基礎事項を理解し、理論的解析ができる。 4. 熱伝導と対流伝熱問題に関する数値的解法ができる。						
授業計画						
第1回	前期ガイダンス 経験的温度と熱	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 熱とはなにか、潜熱と顕熱、熱力学第0法則、SI単位系、熱量と比熱				
第2回	熱と仕事	潜熱と顕熱、熱と仕事の定義、熱力学的平衡状態と準静的過程、閉じた系と開いた系、可逆過程と不可逆過程				
第3回	熱力学第1法則	閉じた系の第1法則、仕事と熱量の符号、エンタルピーの定義				
第4回	熱力学第1法則	開いた系の第1法則、絶対仕事と工業仕事				
第5回	理想気体の状態変化	定圧比熱と定容比熱、理想気体の定容変化と定圧変化				
第6回	理想気体の状態変化	理想気体の定温変化と断熱変化、ポリロープ変化				
第7回	カルノーサイクル	理論熱効率、一般サイクルの熱効率、カルノーサイクル				
第8回	前期中間試験	前回授業までの知識と応用力の検査				
第9回	答案の返却	答案の返却および解説				
第10回	熱力学第2法則	第2法則の定義と表現、エントロピー、クロージウス積分				
第11回	熱力学第2法則	温度-エントロピー線図、生成エントロピー				
第12回	ガスサイクル	カルノーサイクル、オットーサイクル、ディーゼルサイクル				
第13回	ガスサイクル	サバテサイクル、ブレイトンサイクル				
第14回	有効エネルギー	有効エネルギーと無効エネルギー、自由エネルギー				
第15回	熱力学一般関係式	全微分、熱力学一般関係式、マクスウェルの関係式、比熱の一般関係式、マイヤーの関係				
第16回	前期末試験	前回授業までの知識と応用力の検査				
第17回	答案の返却	答案の返却および解説				
第18回	後期ガイダンス	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19回	伝熱の形態	熱伝導、対流、輻射について				
第20回	熱伝導	熱伝導方程式、熱伝導率				
第21回	定常熱伝導問題	平板				
第22回	定常熱伝導問題	円筒				
第23回	拡大伝熱面	フィン				
第24回	非定常熱伝導問題	平板				
第25回	後期中間試験	前回授業までの知識と応用力の検査				
第26回	答案の返却	答案の返却および解説				
第27回	非定常熱伝導問題	半無限固体				
第28回	対流熱伝達	対流のメカニズム、流体の運動と熱移動				
第29回	対流熱伝達	対流伝熱の基礎式(1)				
第30回	対流熱伝達	対流伝熱の基礎式(2)				
第31回	層流強制対流	平行平板間の流れ、円管内の流れ				
第32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33回	層流強制対流	等温壁加熱下の温度場(平行平板、円管)				
第34回	学年末試験	後期の総合的知識と応用力の検査				
第35回	答案の返却	答案の返却および解説				
評価方法と基準	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。 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。					
教科書等	「例題でわかる工業熱力学」 平田 哲夫、田中 誠、熊野 寛之著(森北出版)					
備考	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。					