

5年	科目	工業熱力学	講義	通年	担当	森井宜治(前期) 大庭勝久(後期) MORII Nobuharu, OHBA Katsuhisa
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、気体運動論の立場から、気体の密度・圧力・温度と運動エネルギーの概念について述べ、熱力学の第1法則、第2法則、熱機関について講義する。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 (プログラム対象科目のみ)	実践指針のレベル (プログラム対象科目のみ)

授業目標

- (1) 気体運動論に基づき、気体密度、気体圧力、温度と運動energy、理想気体について説明できる。
- (2) 気体運動論に基づき、気体の速度分布が説明できる。液体の蒸発、気体の比熱が説明できる。
- (3) 気体運動論に基づき、energy等配分則が説明できる。
- (4) 熱力学第1法則と第2法則に基づき、熱機関の効率が考察できる。
- (5) 熱力学関数の諸関係を説明できる。
- (6) 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。
- (7) 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	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法及び基準、等の説明 ランダムな運動と確率の考え方
第2回	気体運動論I	気体密度、気体圧力
第3回	気体運動論II	温度と運動energy、理想気体
第4回	微視的な量と巨視的な量	指数関数的大気濃度、Boltzmann law
第5回	応用的考察	液体の蒸発、気体の比熱
第6回	energy等配分則	輻射の熱平衡、古典物理の限界
第7回	運動論の応用I	液体の蒸発、熱輻射(1)
	前期中間試験	
第8回	運動論の応用II	液体の蒸発、熱輻射(2)
第9回	運動論の応用III	イオン化、化学運動論
第10回	熱機関と熱力学第1法則	エネルギー保存の法則
第11回	熱機関と熱力学第2法則	エントロピー非減少の法則
第12回	可逆機関	熱機関の効率、熱力学的温度
第13回	エントロピー	エントロピーと秩序
第14回	熱力学の諸関係	内部energy、Clausius-Clapeyron 方程式
	前期末試験	
第15回	前期のまとめ	試験答案の返却と解説、前期のまとめ
第16回	伝熱の形態	熱伝導、対流、輻射について
第17回	熱伝導	熱伝導方程式、熱伝導率
第18回	定常熱伝導問題	平板
第19回	定常熱伝導問題	円筒
第20回	拡大伝熱面	フィン
第21回	非定常熱伝導問題	平板
第22回	後期中間試験	
第23回	非定常熱伝導問題	答案の返却および解説、半無限固体
第24回	対流熱伝達	対流のメカニズム、流体の運動と熱移動
第25回	対流熱伝達	対流伝熱の基礎式(1)
第26回	対流熱伝達	対流伝熱の基礎式(2)
第27回	層流強制対流	平行平板間の流れ、円管内の流れ
第28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29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	
第30回	まとめ	試験答案の返却と解説、一年間のまとめ

<p>評価方法 と基準</p>	<p><前期> 授業目標に示す項目(1)-(5)について、以下の(1),(2)によって達成度を確認する。 (1)授業毎に課題レポートの提出を要求する。課題レポート検査を通して、課題の意味を理解し適切な方法で解決できるか、課題に対処するにあたって理論的根拠およびその基礎知識を示しているか、数学的計算が正しいか、を点検する。 (2)定期試験において、専門用語の意味を正確に理解しているか、問題の意味を理解し適切な解法を選択することができるか、授業の内容を理解しその手法を応用して問題を解決できるか、という観点から各項目に関連する設問を出題し、全ての項目において6割以上の正解をもって達成とみなす。未達成の項目に関しては追加課題を課し、提出されたレポートによって達成度を評価する。</p> <p>課題レポートを70%、定期試験の成果を20%、自己評価を10%、として評価する。</p> <p><後期> 授業目標に示す項目(6)-(7)について、以下の(1),(2)によって達成度を確認する。 (1)課題レポート検査を通して、課題の意味を理解し適切な方法で解決できるか、課題に対処するにあたって理論的根拠およびその基礎知識を示しているか、数学的計算が正しいか、を点検する。 (2)定期試験において、専門用語の意味を正確に理解しているか、問題の意味を理解し適切な解法を選択することができるか、授業の内容を理解しその手法を応用して問題を解決できるか、という観点から各項目に関連する設問を出題し、全ての項目において6割以上の正解をもって達成とみなす。未達成の項目に関しては追加課題を課し、提出されたレポートによって達成度を評価する。</p> <p>後期中間40%、後期期末40%、課題レポート20%、として評価する。 前期評価と後期評価の平均を取り、60%以上の達成度評価をもって合格とする。</p>
<p>教科書等</p>	<p>「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) 参考図書:熱学、碓井恒丸著(東大出版)</p>
<p>備考</p>	<p>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。</p>