

Syllabus Id	syl.-092408
Subject Id	sub-092303650
更新履歴	2009年03月16日新規
授業科目名	工業熱力学 Industrial Thermodynamics
担当教員名	大原 順一(前期)、舟田敏雄(後期)
対象クラス	電子制御工学科5年生
単位数	2学修単位
必修/選択	必修
開講時期	通年
授業区分	
授業形態	演習
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、熱伝達の内の伝導と対流について理論的解析を行い、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
B:数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢を身につける。			

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

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・定式化が出来る。また、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出来るようになる。更に、熱伝達の内の伝導と対流について理論的解析を行い、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。また、熱対流のカオス現象の理論解析の数式処理並びに数値解析を扱う。本年度より、英文教材による課題学習を重視する。

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	Carnot cycle	カルノーサイクルの工学的意義。理論熱効率。	
第8回	前期中間試験	前回までの知識と応用力の検査。	
第9回	熱力学第2法則 I	エントロピー増大則。第二法則の表現。	
第10回	熱力学第2法則 II	第二法則の検証方法。第二法則の意義	

第11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12回	ガス・サイクル	オットー・サイクル。ディーゼル・サイクル等
第13回	蒸気・冷凍サイク	蒸気タービン。発電システム。省エネルギー機器としての役割。成績係数。
第14回	エネルギーの有効	エクセルギー。最大仕事。不可逆損失。
第15回	前期期末試験	前期の総合的知識と応用力の検査
第16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17回	熱伝達の形態	熱伝導、対流、輻射について解説する
第18回	熱伝導	熱伝導の代表的な現象例を講義する
第19回	熱対流	熱対流の発生条件の理論的に解析法、平衡解の線形安定性
第20回	対流の発生	流体力学の基礎方程式系と熱対流発生メカニズム
第21回	対流の発生	熱対流の発生条件の理論的に解析法、平衡解の線形安定性
第22回	対流細胞の形状	非線形安定性
第23回	対流細胞の形状	非線形安定性
第24回	熱対流の数値解	熱伝達の数値解析手法
第25回	熱対流の数値解	線形安定性の固有値問題の数値解法
第26回	熱対流の数値解	線形安定性の固有値問題の数値解法
第27回	マランゴニ対流	熱対流のメカニズムとの競合
第28回	熱対流の数値解	Lorenzモデル
第29回	熱対流の数値解析	Lorenzモデル
第30回	後期末試験	到達度の把握。

課題

出典：担当教官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

評価方法と基準

評価方法：

各回毎に学習内容を確認するための課題を課す(返却時事に模範解答を示す)。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。後期には教材(英文)に基づく課題を授業中及び冬季休業中の宿題として出すので、そのreport評価を成績に加える。

評価基準：

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

教科書等	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
先修科目	力学、応用数学、物理学、工学数理I,II
関連サイトのURL	日本機械学会 : http://www.jsme.or.jp/
授業アンケートへの対応	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。
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。