

講義概要/Course Information

2020/04/05 現在

科目基礎情報/General Information

授業科目名 /Course title (Japanese)	熱力学		
英文授業科目名 /Course title (English)	Thermodynamics		
科目番号 /Code	PHY301j PHY301k PHY301m PHY301n PHY301p		
開講年度 /Academic year	2020年度	開講年次 /Year offered	2
開講学期 /Semester(s) offered	前学期	開講コース・課程 /Faculty offering the course	情報理工学域
授業の方法 /Teaching method	講義	単位数 /Credits	2
科目区分 /Category	専門科目		
開講学科・専攻 /Cluster/Department	Ⅲ類		
担当教員名 /Lecturer(s)	安井 正憲		
居室 /Office	東6-936		
公開E-Mail /e-mail	安井<myasui@uec.ac.jp>		
授業関連Webページ /Course website	http://www.yasui-lab.es.uec.ac.jp/netu2020/		
更新日 /Last updated	2020/02/25 14:16:27	更新状況 /Update status	公開中 /now open to public

講義情報/Course Description

主題および 達成目標 /Topic and goals	<p>熱力学は、力学・電磁気学と共に古典物理学の基礎を構成する。膨大な数の原子・分子等のミクロな粒子の集団から成るマクロな物質の状態を、温度、圧力、体積などのマクロな物理量を用いて記述し、いくつかの基本原則をもとに、マクロな観点から物質の状態がいかに変化するかを考察する学問体系である。</p> <p>講義では、熱の概念、温度の概念の導入から始まり、熱力学第一法則、第二法則の意味や意義を正しく理解し、熱機関やエントロピーについての操作や計算法を習得する。</p>
前もって履修しておくべき科目 /Prerequisites	物理学概論第二、化学概論第一
前もって履修しておくことが望ましい科目 /Recommended prerequisites and preparation	なし
教科書等 /Course textbooks and	<p>教科書：伊東敏雄著 なるほどの熱学（学術図書出版）</p> <p>参考書：野村・川泉共編 理工系学生のための化学基礎（学術図書出版）</p>

materials	<p>三宅哲著 熱力学（裳華房） 三宅哲著 基礎演習シリーズ 熱力学（裳華房） 佐野瑞香 化学熱力学（裳華房）</p>
授業内容とその進め方 /Course outline and weekly schedule	<p>授業の概要 講義では以下の概念をキーワードに熱力学を解説し、理解を促す。</p> <p>1) 熱とは何か？ エネルギーにはいろいろな形態があるが、中でも熱エネルギーは特別な性質を持つ。他のエネルギー（電氣的、力学的、化学的、原子力等）は全て、熱エネルギーに変換できるが、その逆は成り立たない。</p> <p>2) 温度とは何か？ 熱エネルギーを測定する目安に、我々は日常的に「温度」を用いている。ところが、「力学」や「電磁気学」ではどこにも温度という言葉は出てこない。使われる物理量の単位は m, kg, sec, A であり、Kや℃は登場しなかった。</p> <p>3) 熱力学第一法則 様々な形のエネルギーの相互の関係を理解する。</p> <p>4) 熱力学第二法則 熱を伴う状態変化の向きには決まりがある。</p> <p>5) エントロピーとは何か？ 乱雑さを計るエントロピーはどのように定義され、どのように計算されるのか。</p> <p>授業計画 第1回：熱平衡と温度 第2回：偏微分と状態方程式 第3回：熱力学第一法則 第4回：断熱変化、熱容量 第5回：カルノーサイクル 第6回：熱力学第二法則 第7回：カルノーの定理、熱力学的温度 第8回：クラウジウスの不等式とエントロピー 第9回：可逆過程のエントロピー変化 第10回：エントロピー増大の法則、不可逆過程のエントロピー変化 第11回：熱力学関数、自由エネルギー 第12回：熱力学関係式、Maxwell関係式、熱力学第三法則 第13回：物質の状態変化、共存曲線、 第14回：クラウジウス・クラペイロンの式、相転移温度と圧力 第15回：ギブスの相律、ファンデルワールスの状態方程式</p> <p>板書を主として講義を進める。 毎回の出欠を、スマホなどを利用したクイズを実施して集計する。</p>
実務経験を活かした授業内容 (実務経験内容も含む) /Course content utilizing practical experience	
授業時間外の学習 (予習・復習等) /Preparation and review outside class	<p>授業の前後に教科書を一読すること。 教科書の演習問題は、課題以外の問題も学習すること。</p>
成績評価方法および評価基準 (最低達成基準を含む) /Evaluation and grading	<p>評価方法：講義には毎回出席していることを前提とする。 毎回のクイズ、宿題（計8回予定）の採点結果を、期末試験と合わせて評価する。（期末70%程度）</p> <p>評価基準：次の3点が合格となる最低の基準である。</p> <p>1) 定積熱容量と定圧熱容量の違いを説明できること。 2) 可逆熱機関の諸過程（断熱過程、等温過程等）での状態量の変化を正しく理解できること。 3) 不可逆過程のエントロピーを正しく計算できること。</p>

オフィスアワー : 授業相談 /Office hours	水曜日第5時限 その他の日時でも随時質問などに対応するが、あらかじめメールなどで連絡をしておいてほしい。
学生へのメッセージ /Message for students	疑問が湧いたらその都度質問すること。教室での授業は一方的であってはならない。 講義中に質問が出ることを大いに期待します。
その他 /Others	なし
キーワード /Keyword(s)	温度, 熱, エントロピー, カルノーサイクル, 不可逆過程, 熱力学関数, 状態変化, 状態図