

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	統計熱力学		
英文授業科目名	Statistical Thermodynamics		
開講年度	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	前学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-必修科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学科		
担当教官名	尾関 之康		
居室	東6-534		

公開E-Mail	授業関連Webページ
yozeki@pc.*****	

【主題および達成目標】

人間が扱う物質は全てアボガドロ数（べらぼーに大きい数である！）程度の粒子からなっている。このような系の運動は、個々の粒子に「量子力学」や「電磁気学」を適用して得られるはずであり、また全体の性質は熱力学によって記述されている。物理学の基本法則である量子力学と電磁気学を多数の系や自由度からなる現実の系に適用し、熱力学的法則を導くことを可能にするのが統計熱力学である。

現代の高度科学技術のすべての分野で統計力学的知識、熱力学的知識は必要となる。基礎科目として学んだ熱物理学は古典力学に基づいているが、量子力学的に考察するとエントロピー等の概念等がずっとわかりやすくなる事を理解してほしい。

温度・エントロピーの定義、ボルツマン因子の意味、フェルミ粒子とボース粒子の区別を理解し、基本的な問題についてのそれらを応用出来るようになることを目標とする。

【前もって履修しておくべき科目】

微分積分学、線形代数、解析力学、波動と光、電磁気学、熱物理学

【前もって履修しておくことが望ましい科目】

数学演習、応用数理解析、電磁気学演習、関数論

【教科書等】

教科書：長岡洋介著「統計力学」岩波物理学シリーズ7 (岩波書店)

参考書：キッテル著「熱物理学」(丸善)

久保亮五編「大学演習 熱学・統計力学」(裳華房)

【授業内容とその進め方】

次の順で行う。1項目が1回の講義に必ずしも対応しない。

- 1 はじめに：統計力学の基礎
確率的解釈
等重率の原理、熱平衡、温度、エントロピー
- 2 ミクロカノニカル分布
理想気体(自由粒子の量子力学)
2準位系、調和振動子
- 3 カノニカル分布
Boltzmann因子、分配関数、自由エネルギー
- 4 古典統計力学
位相空間、古典理想気体
- 5 カノニカル分布の応用
空洞放射、Debye理論(固体の比熱)
- 6 開いた系と化学ポテンシャル
2相共存
グランドカノニカル分布
- 7 量子統計力学
フェルミ分布、ボーズ分布

きちんと演習に出席し、講義の内容を復習すること。

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

演習に出席し問題を理解すること。
授業の前後に教科書を一読すること。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

評価方法：講義には毎回出席していることを前提に
演習と合同で実施する中間試験(1、2回)と期末試験の結果で評価する。
中間試験は講義または演習の時間に行うので注意すること。

評価基準：次の4点が合格となる最低の基準である。

- 1) 等確率の原理とエントロピーの定義の理解
- 2) ボルツマン因子の物理的な意味を理解し説明できること
- 3) 簡単な系(理想気体, 2準位系, 調和振動子)について分配関数を求め、
エネルギー等の物理量を求めることができること
- 4) フェルミ粒子とボーズ粒子の相違を説明できること

電気通信大学 平成21年度シラバス

--

【オフィスアワー：授業相談】

可能な限り対応するが、なるべく授業時間中に質問しましょう。

【学生へのメッセージ】

話を聞いただけでは方法を使いこなすことはできません。
理解するためには自分で手を動かすことが大事です。

【その他】

なし