

電気通信大学 平成19年度シラバス

授業科目名	熱物理学		
英文授業科目名	Thermal Physics		
開講年度	2007年度	開講年次	2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		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
yozeeki@pc.uec.ac.jp	

<p><b>【主題および達成目標】</b></p> <p>熱とは何か？温度とは何か？ 共に日常使う言葉ではあるが、その定義は意外に難しい。</p> <p>1) 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。実際に或るエネルギーを使って何かに役立てると、その一部は必ず熱エネルギーとなり地球を暖める。</p> <p>2) 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 は登場しなかった。温度とは何だろうか？</p> <p>3) 本講義の目的は、歴史的には力学や電磁気学とは異なる過程で発展してきた実用的な「熱力学」の要点を学ぶことである。</p> <p>4) 講義では歴史的流れには拘らず、ミクロな立場との関連に重点を置いた説明をする予定である。本講義は、3年次の（物理・量子工学コースの必修講義の）統計熱力学と対になる科目である。ここでは、同じく3年次から学ぶ量子力学を用いて、熱力学がどのように基礎づけられ、固体物理学や現代の先端技術にどのように応用されているかを学ぶ事になる。</p>
---

<p><b>【前もって履修しておくべき科目】</b></p>

【前もって履修しておくことが望ましい科目】

講義を理解するのに必要な数学は多くない。

簡単な微分と積分の他はスカラとベクトル、偏微分の知識。

その他必要事項はその都度説明する

【教科書等】

伊東敏雄著 なるほどの熱学（学術図書出版）

【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) 熱平衡と温度、エネルギーの単位、圧力の単位
- 2) 熱の移動形態：熱伝導、熱放射
- 3) エネルギーの保存：熱力学の第1法則
- 4) 理想気体の等温過程と断熱過程  
熱容量と比熱比  
熱機関とカルノーサイクル
- 5) 熱力学の第二法則：不可逆過程とエントロピー
- 6) 熱力学の第三法則
- 7) 物質の状態変化：ファンデアワールスの状態方程式
- 8) 微視的熱理論 エントロピーの微視的解釈

【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とする。

毎回、質問票・小レポート・小テストのいずれかを実施する

期末試験（中間試験を行うかは未定）とで評価する。

## 電気通信大学 平成19年度シラバス

評価基準：次の3点が合格となる最低の基準である。

- 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。

### 【オフィスアワー：授業相談】

可能な限り対応するが、なるべく授業中に質問しましょう。

### 【学生へのメッセージ】

この科目は、平成14年度以前の入学生には専門基礎科目の一つとして2学期に開講されていた。平成15年度入学生以降の学生に対しては学科専門科目となった。従って平成14年度以前の学生で再履修するものは、専門基礎科目扱いとなることに注意。

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】