

教科目名	熱力学	担当教員名	この授業の単位種別・1単位の内訳	
対象学科・学年	電気工学科・5学年	角 俊雄	( ) 履修単位	(○) 学修単位
学期・必選・単位	前期・選択・1単位		50分授業×30回	(30)時間授業 (15)時間家庭学習
授業の形態	講義及び演習			
<p>学習目標(授業のねらい)</p> <p>熱力学の法則は物質の巨視的状态を表す様々な量と量との関係や量の変化の仕方に関して枠組みを与える。この意味では回路の中身をブラックボックスにしたまま扱う回路理論に似ている。熱力学が確立されたおかげで技術者は絶対不可能な技術に向けての無駄な努力から解放された。この授業では、技術者が常識として一度は理解しておかなければならない熱力学の基礎を学ぶ。さらに熱力学ではブラックボックスとしている物質のミクロな姿を理解するために、分子運動論と統計力学の基礎を勉強する。</p>				
授業計画		内容		
第1週	熱平衡、温度と熱	熱平衡の概念、温度と熱の区別について学ぶ。		
第2週	熱と仕事、状態量、熱力学第1法則	エネルギー保存則の一般化としての第1法則を理解する。		
第3週	理想気体の状態方程式、内部エネルギー、比熱	熱平衡にある気体の性質とそれを理想化した理想気体の性質を学ぶ。		
第4週	演習問題	第1法則に関する演習問題を解く。		
第5週	分子集合としての気体、エネルギー等分配の法則	気体の速度分布関数による記述とエネルギー等分配の法則を学ぶ。		
第6週	マクスウェルの速度分布関数、平均自由行程	マクスウェルの速度分布関数を用いて種々の量を計算する。		
第7週	熱力学第2法則	自然変化の方向性の経験則として熱力学第2法則を理解する。		
第8週	熱機関の効率、クラジウスの不等式	理想気体のカルノーサイクルをもとに第2法則が定式化できることを学ぶ。		
第9週	エントロピー	エントロピーの導入、理想気体についてのエントロピーの計算を学習する。		
第10週	分子を交換する系の熱力学	化学ポテンシャルの導入、熱平衡条件の導出を学習する。		
第11週	相変化、相平衡	相平衡の条件、ギブスの相律、クラペイロン・クラジウスの式を学習する。		
第12週	混合気体	複数の分子種からなる理想気体の性質と混合のエントロピーを学習する。		
第13週	演習問題	第2法則と熱機関、エントロピー、相平衡などに関する問題		
第14週	統計力学の基礎	等重率の原理とエントロピーの式 $S = k \text{Log}W$ から熱平衡分布を導く。		
第15週	エネルギー等分配の法則の導出と固体の比熱	エネルギー等分配の法則を証明し、固体の比熱を調べる。		
第16週	期末試験			
第16週	期末試験の解答、アンケート			
【学習・教育目標】	A-5 【JABEE基準(c)】			
【関連科目】	電気工学科5年「応用物理IV」			
【教科書・教材 および参考書】	授業は配布するプリントをもとに進める。 参考書：小出昭一郎 著「物理学」(裳華房)、横田伊佐秋 著「熱力学」(岩波)			
【履修上の注意等】	電気主任技術者認定必要科目に指定されている。 授業計画は、学生の理解度に応じて変更する場合がある。			
【科目の達成目標】	【評価方法と基準】 期末試験60%, 小試験20%, 課題レポート20%程度			
熱平衡、熱力学第1法則を理解できる。	期末試験、小試験、課題レポートにより評価する (30%)			
気体分子運動論の概念が理解でき、基本的計算ができる。	期末試験、小試験、課題レポートにより評価する (5%)			
熱力学第2法則を理解できる。	期末試験、小試験、課題レポートにより評価する (15%)			
熱機関や冷凍機の原理が理解でき、可逆機関の計算ができる。	期末試験、小試験、課題レポートにより評価する (20%)			
エントロピーの概念が理解できエントロピーの計算ができる。	期末試験、小試験、課題レポートにより評価する (15%)			
開いた系の熱平衡条件をもとに相平衡を理解できる。	期末試験により評価する (5%)			
理想混合気体の性質を理解できる。	期末試験により評価する (5%)			
統平衡分布関数の意味を理解し、計算ができる。	期末試験により評価する (5%)			