

Course number		U-LAS12 10009 LJ57						
Course title (and course title in English)	熱力学 Thermodynamics			Instructor's name, job title, and department of affiliation		Graduate School of Science Senior Lecturer, ICHIKAWA MASATOSHI		
Group	Natural Sciences			Field(Classification)		Physics(Foundations)		
Language of instruction	Japanese			Old group	Group B		Number of credits	2
Number of weekly time blocks	1	Class style	Lecture (Face-to-face course)			Year/semesters	2024・First semester	
Days and periods	Tue.1		Target year	Mainly 1st year students		Eligible students	For science students	
[Overview and purpose of the course]								
熱現象に関わる物理学である熱力学について講義する。熱力学は統計熱力学や化学反応、熱機関などの学習の基礎となる科目である。前半はエントロピーを見出すに至るまでを、歴史的経緯に概ね沿う形で解説していく。後半は応用や統計熱力学への基礎となる知識や考え方について解説する。								
[Course objectives]								
学問としての熱力学と、テクニックとしての熱力学、それらの両方の熱力学の基礎となる部分を習得する事を目標とする。								
[Course schedule and contents)]								
< 授業で扱うトピックス > 偏微分；内部エネルギー；カルノーサイクル；熱力学第二法則；エントロピー；熱平衡；熱力学関数。 第1回 偏微分と全微分 偏微分と全微分に関して解説する。 第2回 偏微分係数で表した状態方程式 状態方程式を題材に熱力学変数と偏微分に馴染む。 第3回 内部エネルギー 内部エネルギーと熱力学第一法則を解説する。 第4回 カルノーサイクル カルノーサイクルを偏微分で書き直す。 第5回 熱力学第二法則 どういう現象を熱力学第二法則と呼んでいるか解説する。 第6回 熱力学的温度とエントロピー 前回から引き続いて、熱力学的温度とエントロピーの発見を解説する。 第7回 クラウジウスの不等式 前回から引き続いて、クラウジウスの不等式を導出し、熱力学第二法則がどういうものか解説する。 第8回 熱平衡 平衡の概念の解説と、新しい熱力学関数を導入する意義を解説する。 第9回 熱力学関数とルジャンドル変換 ルジャンドル変換と、それを適用して出てくる熱力学関数を解説する。ついでにマクスウェル関係式を示し、それを使ってジュール・トムソン効果を解説する。								
----- Continue to 熱力学(2) ↓ ↓ ↓ -----								

熱力学(2)

第10回 平衡条件と安定性

これまでの知識を用いて、各種平衡条件を整理する。

第11回 ギブス—デュエムの関係式

ギブスエネルギーと化学ポテンシャルを使った考察からギブス—デュエムの関係式を導出し、ギブスの相律を解説する。

第12回 二成分系や混合系

ギブスエネルギーを使って、多成分系、混合エントロピーなどを解説する。

第13回 質量作用の法則や相転移

ギブスエネルギーを使って、質量作用の法則、相転移、ファンデルワールス方程式などを解説する。

第14回 熱力学演習

熱力学の練習問題を解く。講義の進行具合によっては、入門的統計熱力学で気体の状態方程式を導出したり、解説が薄かった箇所の復習に充てる。

第15回 期末試験 / 学習到達度の評価

第16回 フィードバック

フィードバック方法は別途連絡します。

[Course requirements]

高校レベルの力学と微分を習得していること。

[Evaluation methods and policy]

定期試験の結果に基づき評価する（100点）。

[Textbooks]

Not used

[References, etc.]

（References, etc.）

Introduced during class

[Study outside of class (preparation and review)]

各回の内容を自分なりにでも理解して次の回の授業を聴く方が理解がしやすい。

[Other information (office hours, etc.)]

質問等は授業終了後の時間や電子メールですることが望ましい。