

<b>Course number</b>		U-LAS12 10009 LJ57			
<b>Course title (and course title in English)</b>	熱力学 Thermodynamics		<b>Instructor's name, job title, and department of affiliation</b>	Graduate School of Science Associate Professor, YOSHIDA TSUNEYA	
<b>Group</b>	Natural Sciences		<b>Field(Classification)</b>	Physics(Foundations)	
<b>Language of instruction</b>	Japanese		<b>Old group</b>	Group B	<b>Number of credits</b> 2
<b>Number of weekly time blocks</b>	1	<b>Class style</b>	Lecture (Face-to-face course)		<b>Year/semesters</b> 2025・First semester
<b>Days and periods</b>	Tue.1		<b>Target year</b>	Mainly 1st year students	<b>Eligible students</b> For science students
<b>[Overview and purpose of the course]</b>					
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、エンジンなどを学ぶ上で基礎となる科目である。前半はエントロピーが見出されるに至るまでを、熱力学第一法則や第二法則を経由しつつ順に解説していく。後半は平衡や化学反応論など、物理化学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。					
<b>[Course objectives]</b>					
自然のふるまいの観察や実験で得た知見をもとに、偏微分などの数学的な取り扱いを通じて物理法則が見出されてきた事を理解する。偏微分やエントロピーなど今後の学習にも登場する計算や概念に慣れる。我々が普通だと思ふ様々な現象が、熱力学第二法則などの幾つかの物理法則によって引き起こされている事を理解し、数式などを用いて説明できるようになる。					
<b>[Course schedule and contents]</b>					
< 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。					
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 どういう現象が熱力学第二法則と関連しているか学ぶ。					
第6回 熱力学的温度とエントロピー 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 クラウジウスの不等式と熱力学第二法則。					
第8回 熱平衡 平衡の概念と、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					
----- Continue to 熱力学(2)					

## 熱力学(2)

ルジャンドル変換と熱力学関数。マクスウェル関係式。ジュール・トムソン効果など熱力学の非対称性について。

### 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する。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。

《期末試験》

### 第15回 フィードバック

#### [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]

出席（もしくはそれに相当するもの）と練習問題などの小課題を合わせた平常点評価（30点）、定期試験の結果（70点）に基づき評価する（合計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まとめる程度の復習は行って、次の回の授業を聴くのが良いと考えます。

#### [Other information (office hours, etc.)]

質問等は授業終了後の時間やPandA等の機能で行うことが望ましい。