科目ナンバリング	U-LAS12 20002 LE57						
授業科目名<英訳>	Introduction to Statistical Physics-E2 Introduction to Statistical Physics-E2			担当者所属職名・氏名	理学研究科　准教授　PETERS,Robert		
群	自然科学科目群			分野(分類)	物理学(発展)	使用言語	英語
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2026・後期	曜時限	水4	配当学年	主として1・2回生	対象学生	理系向

[授業の概要・目的]

This course provides an introduction to statistical physics.
In particular, it introduces the concept of probability in physics and explains the microcanonical and canonical ensembles. Furthermore, the course aims to derive and understand the laws of thermodynamics from a microscopic perspective. Topics include the statistical interpretation of temperature and entropy.

In principle, the course will be conducted in English. However, if there are parts that are difficult to understand in English, explanations will also be provided in Japanese when necessary.

このコースでは、統計物理学の基礎を学ぶ。
特に、物理学における確率の概念、ミクロカノニカルアンサンブルおよびカノニカルアンサンブルについて解説する。さらに、ミクロな視点から熱力学の法則を導き出し、理解することを目的とする。温度やエントロピーの統計的解釈についても学ぶ。

授業は原則として英語で行うが、理解が難しい箇所については必要に応じて日本語で補足説明を行う。

[到達目標]

- To understand the connection between microscopic models and macroscopic physical properties
- To understand the laws of thermodynamics and the concept of thermodynamic potentials from the viewpoint of statistical physics

- 微視的な模型と巨視的な物理特性との関係を理解する。
- 統計物理学の立場から、熱力学の法則および熱力学ポテンシャルの概念を理解する。

[授業計画と内容]

In principle, the course will be offered as follows. However, there may be minor adjustments depending on the course's progress.

- Probability, random variables, and the ideal gas (Lectures 1-2)
- Thermodynamics and its connection to statistical physics (Lectures 3)
- Microcanonical ensemble and entropy (Lectures 4)
- Two-level system and ideal gas in the microcanonical ensemble (Lectures 5-6)
- Equilibrium between systems (Lectures 7-8)
- Canonical ensemble and free energy (Lecture 9)
- Applications of the canonical ensemble (Lecture 10)
- Different ensembles and thermodynamic potentials (Lecture 11)
- Relations between thermodynamic derivatives (Lectures 12-14)

Introduction to Statistical Physics-E2(2)へ続く↓↓↓

Introduction to Statistical Physics-E2(2)

Final examination (Week 15)
Feedback (Week 16)

本コースは、原則として以下の計画で実施する。ただし、授業の進行状況に応じて、内容を一部調整する場合がある。

- 確率、確率変数、理想気体（第1-2回）
- 熱力学と統計物理との関係（第3回）
- マイクロカノニカルアンサンブルとエントロピー（第4回）
- ミクロカノニカルアンサンブルにおける2レベル系と理想気体（第5-6回）
- システム間の平衡（第7-8回）
- カノニカルアンサンブルと自由エネルギー（第9回）
- カノニカルアンサンブルの応用（第10回）
- さまざまなアンサンブルと熱力学ポテンシャル（第11回）
- 熱力学的導関数の関係（第12-14回）

最終試験　（第15週）
- フィードバック（第16週）

[履修要件]

Basic Knowledge of calculus and classical mechanics.

[成績評価の方法・観点]

Worksheets/reports (45%) + examination (45%) + attendance and participation (10%)
ワークシート/レポート(45%) + **試験**(45%) + **出席と参加の状況**(10%)

[教科書]

I will provide lecture notes.
講義ノートを提供する。

[参考書等]

（参考書）
授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

Revision of the course by doing the worksheets

ワークシートによる復習

[その他（オフィスアワー等）]

Office hours: After the course

Furthermore, I will provide lecture notes which help to understand the lecture.

The worksheets will give students an opportunity to practice their English skills in science.

講義ノートを提供する。
オフィスアワーは 講義終了後
なお、講義の理解に役立つ講義ノートを配布する。

Introduction to Statistical Physics-E2(3)へ続く↓↓↓

Introduction to Statistical Physics-E2(3)

[主要授業科目（学部・学科名）]