

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |        |        |                                                   |      |    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|--------|---------------------------------------------------|------|----|
| 登録コード            | SB409300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度 | 2026 | 市民開放授業 |        |                                                   |      |    |
| 授業題目             | 統計力学Ⅰ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |        | 担当教員   | 志水 久                                              |      |    |
| 英文授業名            | Statistical MechanicsⅠ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |        | 副担当    |                                                   |      |    |
| 単位数              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 講義期間 | 前期   | 曜日・時限  | 木曜・2時限 |                                                   | 対象学年 | 3年 |
| 講義室              | 理学部第3講義室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      | 授業形態   | 講義     | 遠隔授業科目                                            | 備考   |    |
| 信大コンピテンシー        | 非該当                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (1)授業の達成目標       | 授業で得られる「学位授与の方針」要素                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |        | ⇔      | 【授業の達成目標】                                         |      |    |
|                  | 26Sカリ, 25Sカリ, 24Sカリ, 23Sカリ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |        |        |                                                   |      |    |
|                  | 【2023年度以降カリキュラム対象】理学の各分野における専門知識                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |        | ⇔      | 物体の熱的性質を表すエントロピーや自由エネルギーを物体の力学法則から演繹的に導き出せるようになる。 |      |    |
| (2)授業で学べる「テーマ」   | その他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (3)全学横断特別教育プログラム |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (4)授業の概要         | 多数の古典的な粒子の力学的状態の平均を求める「集団平均」の考え方と, 集団平均の考え方で, さまざまな環境におかれた物体の熱的な性質がどのように導かれるか, を修得する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (5)授業のキーワード      | 「自然科学の基礎知識」, 「物理学の知識」, 「論理的な思考」                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (6)授業計画          | 第1回 統計力学の概要 (A:1~4頁, B:173~179頁, C:86~89頁)<br>第2回 確率分布関数 (A:38~47頁, 高等学校 数学B 「確率分布」)<br>第3回 気体分子運動論 (A:4~37頁, B:179~199頁, C:65~85頁)<br>第4回 位相空間 (A:48~50頁, C:89~90頁, D:194~198頁)<br>第5回 集団平均 (A:54~57頁, C:110~111頁, D:198頁)<br>第6回 エルゴード仮説 (A:62~66頁, B:202頁, C:90~93頁, D:199頁)<br>第7回 等重率の原理 (A:66~67頁, B:208頁, C:93~94頁, D:198~199頁)<br>第8回 Liouvilleの定理 (A:50~54頁, B:200~207頁, C:94~95頁)<br>第9回 Boltzmannの原理 (A:75~79頁, C:147~152頁, D:200頁)<br>第10回 状態数 (A:70~75頁, D:200~202頁)<br>第11回 粒子数分布(Maxwell-Boltzmann分布) (A:79~89頁, B:209~221頁, C:97~107頁, D:217~219頁)<br>第12回 古典的正準集団 (A:105~132頁, B:221~230頁, C:115~119頁, D:211~212頁)<br>第13回 古典的大正準集団 (A:137~142頁, B:230~233頁, 212~214頁)<br>第14回 Brown運動 (A:226~231頁, C:205~213頁)<br>第15回 黒体輻射 (A:186~191頁, C:164~194頁)<br><br>A, B, C, Dは教科書または参考書 |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (7)成績評価の方法       | 毎回実施する小テスト(1/3)と, 定期試験(2/3)の成績で評価する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (8)成績評価の基準       | 物体の熱的な性質を求めるために【統計】を利用する理由, および, それをどのように物理学の中に組み込んでいるかを理解できているかどうかで判断する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (9)事前事後学習の内容     | 授業計画に掲げられた項目について教科書や図書館などで多くの本を読み, 各項目について自分の言葉で説明できるようになること。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (10)履修上の注意       | 高等学校で習う程度の確率, 統計および, 力学(特に解析力学), 熱力学, 量子力学について復習しておくこと。<br>授業に関する連絡は, eALPS, 理学部A棟5階の掲示板への掲示, または大学から付与されるメールアドレス宛へのメールで行います。<br>7月末頃に授業アンケートをします。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| (11)質問,相談への対応    | 随時受け付けます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| 【教科書】            | A 「統計力学」, 市村 浩 著, 裳華房, ISBN 978-4-7853-2134-5<br>この本では古典統計力学と量子統計力学を分けずに書いていますが, この授業で扱うのは古典統計力学のみです。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |        |        |                                                   |      |    |
| 【参考書】            | B 「熱力学・統計力学」, 原島 鮮 著, 培風館, ISBN 4-563-02139-3<br>C 「熱学入門: マクロからミクロへ」, 藤原邦男, 兵頭俊夫著, 東京大学出版会, ISBN 4-13-062601-9<br>D 「大学演習 熱学・統計力学」, 久保亮吾 編, 裳華房, ISBN 978-4-7853-8032-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |        |        |                                                   |      |    |