| 科目ナンバリング | U-LAS12 20012 LJ57 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 授業科目名<英訳> | 低温科学A<br>Low-Temperature Science A | | | 担当者所属職名・氏名 | 理学研究科　教授　石田　憲二<br>理学研究科　教授　柳瀬　陽一<br>理学研究科　教授　高橋　義朗<br>理学研究科　准教授　松原　明 | | |
| 群 | 自然科学科目群 | 分野(分類) | 物理学(発展) | | 使用言語 | 日本語 | |
| 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・前期 | 曜時限 | 木4 | 配当学年 | 全回生 | 対象学生 | 全学向 |

**[授業の概要・目的]**

「低温」は理学はもとより広く工学・医学・農学などの研究分野にも用いられ、多くの最先端研究の研究基盤となっている。その中でも、絶対零度付近の低温は、熱による攪乱の効果が消え、粒子が持つ量子性が支配的となる。このような状況で起こる、超伝導・超流動・冷却原子で実現する凝縮状態について各分野の専門の教員ができるだけわかりやすく説明する。
具体的な講義の内容は、
1. 低温・温度とは、
2. 低温生成と低温研究の意義、
3. 粒子の量子性、
4. 金属中の電子の様子、
5. 超伝導現象とその発現機構、
6. 超伝導の応用と最近の研究について、
7. 量子粒子としてのヘリウム、
8. 冷却気体の凝縮状態、

などを扱う。
理科系学生(高校で物理・化学履修者)を対象にしているが、物理を履修していない学生や文科系の学生も歓迎する。スタート時点では物理・化学の知識は必要ではないが、授業中必要になる知識については、授業内で適宜補足する。
基礎研究の面白さに触れてもらうための入門的基礎講義であり、低温物理の基礎から最先端の内容まで紹介する。

**[到達目標]**

各教員から出されるレポートを作成することより、自身で必要な情報を調べ、その内容を簡潔にまとめる能力を養う。温度の概念や低温の知識を身につけ、低温で起こる物理現象に興味を持つ。

**[授業計画と内容]**

低温科学の基礎や歴史的な話題から、最新の研究成果に至るまでをリレー形式の講義で平易に解説する。低温で現れる超伝導や超流動現象の紹介と、それらを理解するための量子力学を中心とした基本概念、さらにレーザー冷却した原子気体のボーズ・アインシュタイン凝縮と量子コンピュータへの応用などについて、それぞれの分野を専門とする教員が解説する。簡単な低温実験による超伝導のデモンストレーションや実験室見学も行う。

1. 低温科学と超伝導の概説　（石田）　【４週】
2. ヘリウム：量子液体と超流動　(松原)　【３週】
3. 量子力学と超伝導・超流動　（柳瀬）　【３週】
4. レーザー冷却とボーズ・アインシュタイン凝縮（高橋）　【３週】
5. 実験室見学　【１週】
6. フィードバック　【１週】

低温科学Ａ(2)へ続く↓↓↓

**低温科学Ａ(2)**

**[履修要件]**

特になし

**[成績評価の方法・観点]**

レポート試験（各教員が担当時間にレポート問題を提示する。）により成績を付ける。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

**（参考書）**

なし

**（関連ＵＲＬ）**

http://www.ltm.kyoto-u.ac.jp/lecturenote/

**[授業外学修（予習・復習）等]**

講義前に、関連URLから講義ノートをdownloadしておいてください。詳細は講義中にお伝えします。
低温科学A、B 講義ノート( http://www.ltm.kyoto-u.ac.jp/)参照.

**[その他（オフィスアワー等）]**

様々な科学の分野で低温科学の役割は重要となってきているので、理科系はもちろん多くの学生の履修を歓迎する。

**[主要授業科目（学部・学科名）]**

理学部