

【授業目的】電子間の相互作用がその物性に本質的な役割を果たすいわゆる強相関電子系とそのエレクトロニクスへの応用について概要を知り、その理解の基礎となる磁性と超伝導の基本概念を習得する。

【授業概要】強相関電子系物質では、従来の金属や半導体では見られない新奇な現象—高温超伝導、金属絶縁体転移、巨大磁気抵抗等—が現れる。これらの現象では電気伝導と磁性が密接に関係しており、電気伝導と磁性が融合したエレクトロニクスへの応用が期待されている。この講義では、強相関電子系とその応用について概要を紹介し、その理解の基礎となる磁性と超伝導の基本概念を解説する。

【授業形式】[形態]

【キーワード】強相関電子系, 磁性, 超伝導

【先行科目】[先行科目]

【関連科目】[関連科目]

【履修要件】[要件]

【履修上の注意】授業を受ける際には、2 時間の授業時間毎に 2 時間の予習と 2 時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。

【到達目標】強相関電子系とその応用について概要を知り、その理解の基礎となる磁性と超伝導の基本概念を習得する。

【授業計画】

1. はじめに～ 強相関電子系の特徴
2. 磁性の分類と基本的概念
3. 原子の磁気モーメント
4. 固体中の磁性イオン
5. 磁気モーメント間の相互作用
6. 局在電子の磁性～ 分子場理論とランジュバン常磁性
7. 局在電子の磁性～ ワイスの分子場理論
8. 遍歴電子の磁性～ パウリ常磁性と強磁性のストーナー理論
9. 強磁性体の構造・分類と応用
10. 超伝導現象
11. クーパー対の形成と BCS 理論
12. 磁束の量子化と超伝導磁束量子干渉計
13. 第一種超伝導体と第二種超伝導体

14. 新しいタイプの超伝導

15. マンガン酸化物とスピントロニクス

16. 期末試験

【成績評価基準】試験により評価する

【教科書】特になし

【参考書】[参考資料]

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=218253>

【対象学生】[対象学生]

【連絡先】

⇒ 川崎 (A 棟 217, 088-656-9878, yu@pm.tokushima-u.ac.jp) MAIL

Target Lecture would be given on the basic concept of magnetism and superconductivity in condensed matter with an introductory talk on strongly correlated electron system and its application to technology.

Outline Some materials with strongly correlated electrons show interesting magnetic and electronic phenomenon such as high-transition temperature superconductivity, metal-insulator transition and giant magneto-resistance. After an introductory talk on the strongly correlated electron system and its application to technology, lecture would be given on the basic concept of magnetism and superconductivity in condensed matter.

Style [形態]

Keyword *strongly correlated electron system, magnetism, superconductivity*

Fundamental Lecture [先行科目]

Relational Lecture [関連科目]

Requirement [要件]

Notice 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。

Goal To understand the basic concept of magnetism and superconductivity in

Schedule

1. Correlated electron matters
2. Introduction to magnetism
3. Electronic states of atoms
4. Magnetic ions in crystal
5. Magnetic interaction
6. Local-moment magnetism 1
7. Local-moment magnetism 2
8. Itinerant-electron magnetism
9. Ferromagnet and its application to technology
10. Superconducting phenomenology
11. Electron-phonon interaction
12. Magnetic ux quantum and SQUID
13. Type II superconductor
14. New type of superconductivity

15. Manganese oxide and spintronics

16. Examination

Evaluation Criteria Examination

Textbook no specific text

Reference [参考資料]

Contents <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=218253>

Student [対象学生]

Contact

⇒ Kawasaki (A217, +81-88-656-9878, yu@pm.tokushima-u.ac.jp) MAIL