

## 低维磁性和自旋输运

### *Magnetism in reduced dimensions and spin transport*

磁性纳米结构和自旋输运性质在过去 30 年期间取得了很多有价值的发现，现在也一直快速发展。不同于半导体电子器件，自旋电子器件利用自旋流可能可以实现无耗散的信息处理，这一领域中的基础研究现在一直受到加速，相关研究也受到广泛的关注。本课程将详细介绍低维磁性和自旋输运，不但介绍低维磁性和自旋输运的基本知识，同时也介绍目前研究中最令人瞩目的进展。除了介绍低维磁性、分子磁性和表面磁性以及自旋动力学等研究方向的研究课题外，还将详细介绍这些研究方向中所需要解决的关键科学问题。本课程将介绍磁性分子、纳米结构、铁磁和反铁磁薄膜等材料体系，也将介绍 x 光吸收谱、磁元二色谱和各种常见的磁性成像技术等实验方法，介绍磁畴壁、磁涡旋和磁斯格明子等微磁结构，同时也会介绍磁各向异性、磁电阻、自旋流、自旋-轨道效应、自旋进动和弛豫、自旋泵浦、自旋转移力矩和超快自旋动力学等物理概念。因此本课程将涵盖了目前自旋电子学研究中的绝大多数内容，将会使得学生对于自旋电子学的研究进展和现状有深入的了解，并促进研究生的相关研究。

#### 教师风采



**Wolfgang Kuch**, 男，德国柏林自由大学物理系教授，国际磁学研究领域知名专家。1993 年获得德国斯图加特大学物理学博士；1993-2004 年在德国哈勒马克思普朗克微结构物理研究所开展研究工作；其中 1996 年作为访问学者在美国 IBM 研究中心工作；2004 年至今，作为教授受聘德国柏林自由大学。专业研究方向：铁磁和反铁磁超薄膜，分子磁性薄膜，同步辐射研究，自旋动力学等



**吴义政**, 男，复旦大学物理系教授。2001 年获得复旦大学物理学博士，2001-2005 年，在美国加州大学伯克利分校做博士后，2005 年至今，作为教授受聘复旦大学。2009 年获得杰出青年基金，2014 年作为项目首席主持科技部重大科学基础研究计划项目。专业研究和教学方向：薄膜磁学和自旋电子学。

## 课程设置

学分：1 学分

学时：18 学时

基础知识要求：选课学生具备量子力学和固体物理知识。

上课时间：2018 年 8 月 22 日 - 29 日

课程助教：课程助教：张佳芮，

邮箱地址：17110190029@fudan.edu.cn

手机号：13052210008.

选课网址：

<http://register.fudan.edu.cn/p/publish/show.html?queryType=set&searchName=paidInfo.search&projectId=60728>

课程进度安排：2018 年 8 月 23 日至 8 月 29 日				
日期	星期	节次	上课内容	授课教师
8 月 22 日	星期三	3	低维磁性，分子磁性，磁各向异性，x 光吸收谱	Wolfgang Kuch 教授/吴义政教授
8 月 23 日	星期四	3	磁阻效应，自旋流，自旋-轨道耦合效应，自旋霍尔效应	Wolfgang Kuch 教授/吴义政教授
8 月 24 日	星期五	3	磁圆二色谱，反铁磁薄膜，铁磁薄膜，反铁磁自旋电子学	Wolfgang Kuch 教授/吴义政教授
8 月 27 日	星期一	3	微磁学，磁畴，磁畴成像技术，磁畴壁移动，自旋转移力矩	Wolfgang Kuch 教授/吴义政教授
8 月 28 日	星期二	3	自旋进动，超快自旋动力学，自旋泵浦	Wolfgang Kuch 教授/吴义政教授
8 月 29 日	星期三	3	课堂讨论，课程复习，课堂考试	Wolfgang Kuch 教授/吴义政教授

参考教材：

J. M. D. Coey, Magnetism and Magnetic Materials (Cambridge University Press)

J. A. C. Bland and B. Heinrich (Eds.), Ultrathin Magnetic Structures I-IV (Springer)

S. Bandyopadhyay and M. Cahay, Introduction to Spintronics (CRC Press)