

登録コード	HS210500	開講年度	2026				
授業題目	磁気及び磁性材料工学特論				担当教員	LIU XIAOXI	
英文授業名	Magnetism and Magnetic Materials				副担当		
単位数	2	講義期間	通年(集中)	曜日・時限	集中・不定期	対象学生	
				授業形態	講義	備考	
信大コンピテンシー	該当						
(1)授業の達成目標/Course objectives	ディプロマポリシー・授業で得られる「学位授与の方針」要素				(授業の達成目標)		
	2026HS加, 2025HS加, 2024HS加, 2023HS加						
	【専攻】理工学系の専門分野における深い知識・卓越した技能			理工学系の専門分野における深い知識・卓越した技能			
(2)詳細 /Detailed information	固体物理、量子力学の基礎に基づく、磁気のコツを追求すると共に、磁気と磁性材料の工学の広い分野に 応用できるようになる。 Magnetism has extensive applications such as data storage, signal processing devices, transformers, micro electro mechanical systems (MEMS). This course is focuses on fundamentals of material selection, device fabrication and application of magnetic devices utilizing magnetic thin films. This course trains the student with the concept needed to lay a solid foundation for developing advanced magnetic devices.						
(3)授業の概要 /Overview of course	電子の運動と磁気モーメント理解し、スピン・軌道相互作用の原理を把握し、工学的に応用できる。電子の波動性を理解し、その周期的な結晶構造中に振舞を理解できるようにする。ストーナー理論、スレーター・ポーリング曲線、ワイスの分子場理論、スピン波など理論を用いて、自発磁化と温度の関係、特に、キュリー温度の説明をできるようにする。磁気異方性、磁歪の現象論、電子論から表見・説明・応用できるようにする。磁化機構の評価方法、軟磁性・硬磁性材料の理論並び開発指針を把握できるようにする。スピン輸送現象の定量評価から、その理論応用を把握できるようにする。 The course is divided by two part; lecture and seminar. The students will also gain first hand experience of thin film deposition, micro fabrication and characterization from experimental training utilizing the facilities of Spin Device Technology Centre.						
(4)授業計画 /Course plan	第1回：電子の振る舞いと磁気モーメント 第2回：電子の波動特性、交換結合作用、磁性 第3回：磁気異方性、磁歪。 第4回：ソフト磁性材料の磁化機構と応用 第5回：磁石材料の磁化機構と応用 第6回：磁性薄膜、層間相互作用 第7回：磁気抵抗効果、スピン輸送 第8回：トンネル磁気抵抗効果 第9回：スピントロニクスの最新の進展 第10回：磁化機構のシミュレーション方法 第11回：スピンのダイナミックス 第12回：磁気測定 第13回：スピンと電磁波の相互作用 第14回：磁気光学測定 第15回：スピンメモリー、スピンロジック (1) Introduction of magnetic devices and its applications. (2) Spin dynamics (3) Materials for magnetic thin films (4) Signal processing and electro magnetic devices (5) Experimental training of devices fabrication and characterization (6) Summarize						
(5)成績評価の方法 /Grading/evaluation method	レポートによる成績を評価する Students should submit report to on the project assigned. Assessment results are based on report and an oral examination.						
(6)成績評価の基準 /Grading/evaluation criteria	磁気及び磁性材料工学特論の内容を把握できる C 磁気及び磁性材料工学特論の内容を自分の研究に応用できる B 磁気及び磁性材料工学特論の内容に関して研究論文を投稿している A 磁気及び磁性材料工学特論の内容に関して研究論文をIF1.0以上の学術論文誌へ掲載された S						
(7)事前事後学習の内容/Prep and review work	図書館の関係参考書、論文検索できるようにする。						
(8)履修上の注意 /Notes	Students should clear the training on handling chemicals, gases, and vacuum devices before the experimental training on devices fabrication and characterization						
(9)質問,相談への対応/Questions and requests for advice	Students are encouraged to directly ask for advices. However, inquires through e-mail will also be answered.						

(10)授業の形式 /Course format	講義、セミナー、実験など複数の形式を行う。
【教科書 /Textbook(s)】	指定しない
【参考書 /Reference work(s)】	指定しない