



IM2663 Magnetism och magne- toelektronik 7,5 hp

Magnetism and Magnetoelectronics

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för IM2663 gäller från och med HT08

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Teknisk fysik

Särskild behörighet

Inga.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter fullföljande av den här kursen kommer studenten att kunna: * beskriva de mikroskopiska mekanismerna bakom de vanligaste ordnade magnetiska tillstånden som t ex a) ferromagnetism, b) ferrimagnetism, c) antiferromagnetism, och d) superparamagnetism, men också oordnade magnetiska tillstånd som e) paramagnetism och f) diamagnetism. * beskriva olika mätmetoder för magnetisk karakterisering. * förklara magnetiska egenskaper som a) magnetiskt moment, b) magnetisering, c) hysteres, d) koercivitet, e) remanens, f) permeabilitet, g) susceptibilitet, och också redogöra för hur dessa egenskaper kan bestämmas m.h.a. t ex hystereskurvor och andra magnetiska mätningar. * förklara begrepp som a) magnetisk anisotropi, b) anisotropifält, c) lätta och hårda magnetriktningarn, samt beskriva de mikroskopiska mekanismerna bakom olika typer av magnetisk anisotropi, t ex magnetokristallin anisotropi och magnetostatisk ("shape") anisotropi. * förklara termiskt aktiverade processer som t ex ger upphov till superparamagnetism i magnetiska nanopartiklar, att diskanten försvinner från gamla kassettband, eller att felaktigt designat MRAM kan förlora sin information. * beskriva "exchange bias" och oscillerande antiferromagnetisk koppling genom ickemagnetiska material. * beskriva elektrisk ledning i magnetiska och ickemagnetiska material och förklara de mikroskopiska mekanismerna bakom a) anisotropisk magnetoresistans (AMR), b) gigantisk magnetoresistans (GMR), och c) tunnlingmagnetoresistans (TMR). * beskriva de olika delarna i en hårddisk: a) materiallager i själva skivan, b) glidhuvudet, och c) läs- & skrivhuvudet. * beskriva de typiska delarna i en MRAM-minnescell: a) Magnetiskt Tunnlingselement (MTJ), b) isoleringstransistor, och c) programmeringsledare. * beskriva och jämföra olika typer av minnen som används i dagens datorer och konsumentelektronik. * beskriva spinnvridmoment, programmering m.h.a. spinnvridmoment, och framtida MRAM-minnen baserade på detta. * beskriva spinn-oscillatorer (STO) och framtida trådlösa tillämpningar baserade på dessa.

Kursinnehåll

* Magnetiskt Ordnade Material och Tillstånd.* Magnetiska mätmetoder.* Magnetiska egenskaper.* Magnetoresistans och magnetoelektroniska komponenter baserade på detta.* Hårddiskar och MRAM.* Nya magnetiska fenomen och framtida tillämpningar.

Kurslitteratur

Introduction to Magnetic Materials, Cullity, B.D. and Graham, C.D. Upplaga: Andra upplagan Förlag: Wiley-IEEE År: 2007 ISBN: 0471477419 **Övrig litteratur** Modern Magnetic Materials - Principles and Applications, Robert C. O'Handley, Wiley Inter-Science, 2000

Magnetoelectronics, Ed: Mark Johnson, Elsevier Academic Press, 2004

Undervisningsspråk: Engelska

Examination

- ANN1 - Examination, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med

dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

Kursen är uppdelad i två delar: 1) Grundläggande magnetism. 2) Komponenter och Tillämpningar. Första delen kommer att tentas av med en skriftlig examen som betygssätts enligt skalan A/B/C/D/E/Fx/F. Under andra delens gång kommer studentent att välja ett specifikt ämne och skriva en kort rapport om detta samt redovisa ämnet i form av en 10 minuter lång muntlig framställning inför övriga studenter. Betyg för rapport och framställning kommer att ges i 3 steg (underkänd: -1, godkänd: 0, väl godkänd: +1). Både rapporten och muntlig framställning kan höja eller sänka betyget från del 1 med ett steg, dvs det är möjligt att få ett slutbetyg enligt skalan A/B/C/D/E/Fx/F som är både 1 eller 2 steg högre eller lägre än betyget från del 1.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.