



EF2200 Plasmafysik 6,0 hp

Plasma Physics

Fastställande

Kursplan för EF2200 gäller från och med HT07

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik, Teknisk fysik

Särskild behörighet

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Plasmafysik behandlar materiens egenskaper i ett joniserat tillstånd, och dess tillämpningar. Plasmastillståndet karakteriseras av den komplicerade elektriska, mekaniska och gasdynamiska växelverkan mellan atomer, molekyler och joner. Plasmafysiken har därför anknytning till stora delar av fysiken och elektrotekniken och erbjuder intressanta möjligheter för ett tvärvetenskapligt angreppssätt. Plasmafysik utgör basen för rymdfysik, fu-

sionsforskning och ett stort och växande antal tillämpningar i industrin. Modern plasmafysik är ett mycket aktivt forskningsområde med ett stort mått av internationellt samarbete.

När du har fullföljt kursen ska du kunna

- definiera plasmatillståndet, ge exempel på olika sorters plasma och förklara de parametrar som karakteriserar dem
- analysera laddade partiklars rörelse i elektriska och magnetiska fält
- förklara begreppet kvasineutralitet och beskriva plasmaväxelverkan med ytor
- formulera kinetiska och fluidbeskrivningar av plasma och förstå tillämpbarheten av relevanta approximationer (ideal MHD, en- och mångfluidbeskrivningar)
- diskutera plasmaresistivitet och –diffusion baserat på partikelrörelse
- linjärisera ekvationer som beskriver plasman och härleda differentialekvationer för olika typer av vågor i plasma, och deras dispersionsrelationer
- förklara egenskaperna hos de viktigaste vågmoderna i plasma: dispersionsrelationer, polarisering och partikelrörelser
- förklara begreppen cutoff och resonans. Använda teorin för utbredning av elektromagnetiska vågor i plasma.
- förklara begreppet instabilitet och analysera plasmainstabiliteter baserat på dispersionsrelationer
- diskutera växelverkan mellan partiklar och vågor, Landaudämpning
- förklara användningen av termonukleär fusion för energiproduktion, och diskutera problem med inneslutning av plasma och aktuell forskning i detta sammanhang
- diskutera tekniska tillämpningar av plasma; förklara de viktigaste metoderna för produktion och diagnostik av plasma i laboratoriet
- visa förståelse för plasmaprocesser relevanta i jordens närområde, den interstellära rymden och astrofysikaliska objekt
- göra uppskattningar av olika plasmaparametrar

Kursinnehåll

Definition av plasma. Kvasineutralitet. Förekomst av plasma. Laddade partiklars rörelse. Adiabatiska invarianter. Klassificering av plasma. Magnetohydrodynamik. Alfvenvågor och magnetoakustiska vågor. Diffusion och resistivitet. Generaliserade Ohms lag. Vågutbredning i plasma. Plasmainstabiliteter. Landaudämpning. Framställning och diagnostik av plasma i laboratoriet. Teknisk plasmafysik. Termonukleär fusion. Plasma i rymden.

Kurslitteratur

- D. A Gurnett and A. Bhattacharjee, Introduction to Plasma Physics, Cambridge University Press, 2005
- Francis F. Chen, Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion, Plenum Press, 2nd edition, 1984
- Carl-Gunne Fälthammar, Plasmafysik, kompendium, Stockholm 2001 (In Swedish)
- Material som delas ut under föreläsningarna
- P. M. Bellan, Fundamentals of Plasma Physics, Cambridge University Press, 2006

Examination

- TEN1 - Tentamen, 6,0 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.

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

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen , bonuspoäng för inlämningsuppgifter.

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.