



El1200 Elektromagnetisk fältteori 7,5 hp

Electromagnetic Field Theory

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

Fastställande

Kursplan för El1200 gäller från och med HT07

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Elektroteknik, Teknik

Särskild behörighet

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursen Elektromagnetisk fältteori ska ge grundläggande förståelse för och kunskap om fysiken samt den matematiska beskrivningen i Maxwells teori om elektriska fenomen. Kursen utgör en viktig bas för fördjupning i de ämnesområden, både teoretiska och tillämpade, som ingår i utbildningen i civilingenjörsprogrammen Elektroteknik och Mikroelektronik.

Efter fullgjord kurs skall teknologen kunna:

- beskriva diskreta och kontinuerliga elektriska och magnetiska källor
- beräkna sambandet mellan elektromagnetiska fält och deras källor
- beräkna kraft och vridmoment
- tillämpa potentialbegreppen
- tillämpa flödesintegraler
- förklara hur olika material påverkar fältbilden
- tillämpa begreppen polarisation och magnetisering
- förklara skillnaden mellan linjära och olinjära material
- använda Gauss och Ampéres lagar
- förklara konstituerande relationer
- tillämpa linjära och olinjära modeller
- ange tekniska tillämpningar för olika material
- tillämpa randvillkor vid gränssyta mellan olika material
- använda Poissons och Laplaces ekvationer
- förklara begreppet spegling vid lösandet av randvärdesproblem
- använda speglingsmetoder på plana och buktiga ytor
- förklara begreppen resistans, kapacitans, själv- och ömsesidig induktans
- förklara elektromagnetisk induktion och relativitetsbegreppet
- skilja mellan olika energiformer
- beskriva sambanden mellan energi och källor samt mellan energi och fält
- beräkna upplagrad energi
- konstruera en matematisk modell från en problembeskrivning
- välja metod för att lösa problem
- identifiera symmetriegenskaper
- använda integralkalkyl vid lösandet av problem
- motivera rimligheten i beräkningsresultat

Kursinnehåll

Föreläsningar:

Statiska elektriska och magnetiska fält:

Elektriska storheter och begrepp. Coulombs och Gauss lagar. Elektriska dipoler. Fältstyrke-

beräkning. Fält inuti ledare. Kapacitans. Dielektriska egenskaper hos material. Bunden laddningstäthet. Polarisation. Energi och kraftverkan i elektriska system. Speciella egenskaper hos ledare. Randvärdesproblem. Poissons och Laplaces ekvationer. Spegling i plana och buktiga ytor. Elektrostatisk energi. Krafter och vridmoment. Maxwells spänningar. Ohms lag i differentialform. Joules lag. Definition av magnetiska storheter. Biot - Savarts och Ampères lagar. Magnetiskt dipolmoment. Magnetisering. Magnetiska fält i magnetiska material. Magnetiska kretsen.

Elektromagnetisk induktion. Induktionslagen. Induktans. Transformation av fält. Magnetisk energi. Kraftverkan och vridmoment. Maxwells spänningar. Laddningars rörelse.

Övningar:

Räkneövningar på kursens olika delar

Kurslitteratur

Cheng: Field and Wave Electromagnetics. Addison-Wesley.

Petersson: Stationära fenomen

Petersson: Elektromagnetism

Examination

- KON1 - Kontrollskrivning 1, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- KON2 - Kontrollskrivning 2, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 3,5 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

Två kontrollskrivningar (KON1; 2 hp), (KON2; 2 hp)

En skriftlig tentamen (TEN1; 3,5 hp)

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.