



El1240 Teoretisk elektroteknik

9,0 hp

Electromagnetic Theory

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

Fastställande

Kursplan för El1240 gäller från och med VT09

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Elektroteknik, Teknik

Särskild behörighet

Motsvarande kurserna för civilingenjörsprogrammet Teknisk fysik i

- Linjär algebra
- Differential- och integralkalkyl, i en och flera variabler
- Komplex analys
- Analys av elektriska kretsar

- Fysikens matematiska metoder, innehållande vektoranalys, variabelseparation och ortogonala funktioner

Undervisningspråk

Undervisningspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Teknologerna skall efter kursen kunna göra beräkningsmodeller för enkla elektromagnetiska fältproblem; välja lämplig beräkningsmetod; göra symmetribetraktelser; göra vederbörliga approximationer; göra rimlighetsbedömningar av resultaten. Mer konkret skall de kunna

- definiera elektriska och magnetiska fält utifrån deras kraftverkan
- förklara de fysikaliska innebörderna hos ekvationerna för elektrostatiska fält
- förklara de fysikaliska innebörderna hos ekvationerna för magnetostatiska fält
- beräkna elektriska fält från stationära laddningsfördelningar
- beräkna magnetiska fält från stationära strömfördelningar
- lösa enkla elektrostatiska randvärdesproblem
- beskriva enkla modeller för fältens växelverkan med material
- redogöra för begreppet elektromotorisk kraft
- skriva upp Maxwells ekvationer och förklara deras fysikaliska innebörder
- analysera hur energi och rörelsemängd lagras och transporteras i ett elektromagnetiskt fält
- analysera utbredning, reflexion och transmission hos plana vågor
- analysera utbredning i enkla typer av vågledare
- förklara begreppet retardation
- tillämpa Maxwells ekvationer för att analysera hur elektromagnetiska fält alstras från dynamiska laddning/strömfördelningar
- beräkna strålningsfälten från enkla typer av antenner och antensystem

Kursinnehåll

Del 1: Statiska elektriska och magnetiska fält

Elektriska storheter och begrepp. Coulombs lag. Elektriska dipoler. Fältstyrkeberäkning. Dielektriska egenskaper hos material. Energi och kraftverkan i elektriska system. Speciella egenskaper hos system av ledare. Randvärdesproblem. Definition av magnetiska storheter. Biot- Savarts och Ampères lagar. Magnetiska fält i magnetiska material.

Del 2: Dynamiska fält

Elektromagnetisk induktion. Magnetisk energi och kraftverkan. Induktanser. Maxwells ekvationer. Konserveringslagar. Komplex representation av elektromagnetiska fältstorheter. Plana vågor: utbredning, reflektion och polarisation. Rektangulära vågledare. Strålning från

rörliga laddningar och enkla antenner. Transformation av elektriska och magnetiska fält mellan system med likformig rörelse.

Kursupplägg

Föreläsningar och räkneövningar.

Kurslitteratur

D. J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics, 3:e utgåvan (Prentice Hall).

Examination

- KON1 - Kontrollskrivning 1, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- KON2 - Kontrollskrivning 2, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- KON3 - Kontrollskrivning 3, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- KON4 - Kontrollskrivning 4, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENA - Tentamen, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENB - Tentamen, 1,5 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.

Kontrollskrivningarna är frivilliga, och kan ge bonuspoäng på tentamina. Vid en godkänd tentamen godkänns också de tillhörande kontrollskrivningarna.

Övriga krav för slutbetyg

Godkänt i samtliga examinationsmoment.

Etiskt förhållningsätt

- 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.