



El1220 Teoretisk elektroteknik

E 10,5 hp

Electromagnetic Theory E

Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT 2021 enligt skolchefsbeslut: J-2021-0851. Beslutsdatum: 2021-04-15

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Teknik

Särskild behörighet

Kunskaper i algebra och geometri, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1624.

Kunskaper i envariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1625.

Kunskaper i flervariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1626.

Kunskaper i elkretsanalys, 9 hp, motsvarande slutförd kurs EI1110 eller kunskaper i grundläggande elektromagnetism, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SK1115.

Kunskaper i vektoranalys motsvarande aktivt deltagande i ED1110/SI1146.

Aktivt deltagande i kursomgång vars slutexamination ännu inte är Ladokrapporterad jämföras med slutförd kurs.

Den som är registrerad anses vara aktivt deltagande.

Med slutexamination avses både ordinarie examination och det första omexaminationstillfället.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursen ska studenten utifrån en elektromagnetisk problembeskrivning kunna

- lösa elektrostatiska problem genom att välja rätt metod, analysera problemet med korrekt tillämpad teori och matematiska verktyg (vektoralgebra, integralkalkyl, approximationer), för att erhålla och presentera korrekta resultat, samt rimlighetsbedöma om resultaten är korrekta,
- lösa magnetostatiska problem och induktionsproblem genom att välja rätt metod, analysera problemet med korrekt tillämpad teori och matematiska verktyg (vektoralgebra, integralkalkyl, approximationer), för att erhålla och presentera korrekta resultat, samt rimlighetsbedöma om resultaten är korrekta,
- lösa elektrodynamiska problem genom att välja rätt metod, analysera problemet med korrekt tillämpad teori och matematiska verktyg (vektoralgebra, integralkalkyl, approximationer, komplexa metoden), för att erhålla och presentera korrekta resultat, samt rimlighetsbedöma om resultaten är korrekta.

Notera att 'lösa problem' i alla tre lärandemålen ovan betyder också att utifrån en lämplig del av Maxwells ekvationer med hjälp av vektoranalys, integralkalkyl och differentialekvationer kunna visa hur, inom elektromagnetismen, kända uttryck är relaterade till varandra. T.ex. Gauss lag på integralform ska kunna härledas utifrån differentialekvationen.

Kursinnehåll

Elektrostatik:

- Coulombs lag; elektriska fältet E ; laddningsfördelningar; Gauss lag, där fält definieras utifrån deras kraftverkan, beräkna fält utifrån givna laddningsfördelningar,
- skalära potentialen; elektrostatisk energi; ledare; kapacitans,
- speglingsmetoder för randvärdesproblem,
- elektriska dipolen; polarisation; bundna laddningar; D -fältet; dielektrika; permittivitet, elektriska fältets växelverkan med material,
- strömtäthet; ledningsförmåga; resistans; Joules lag.

Magnetostatik och induktion:

- Biot-Savarts lag; magnetiska fältet B ; kontinuitetsekvationen; Ampères lag; vektorpotentialen, B -fältet definieras utifrån dess kraftverkan; beräkna magnetiska fält utifrån en given stationär strömfördelning,
- magnetiska dipolen; magnetisering; bundna strömtätheter; H -fältet; permeabilitet; magnetiska fälts växelverkan med material,
- elektromotorisk kraft; induktionslagen; induktans; magnetisk energi.

Elektrodynamik:

- Maxwells ekvationer; Poyntings teorem för energitransport,
- vågekvationen; plana vågor; komplexa fält; plana vågor i material; reflexion och transmission, vinkelrätt infall mot dielektrika och snett infall mot metall,
- elektriska och magnetiska elementardipolantennerna.

Examination

- TENE - Skrivning, 3,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENM - Skrivning, 4,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEND - Skrivning, 3,0 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 enskilda studenter.

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

TENE, TENM och TEND kan examineras dels var för sig (vid kontrollskrivningar) och dels tillsammans (vid tentamen och omtentamen).

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.