



## Tillämpad elektromagnetism 7,5 hp

Applied Electromagnetics 7.5 credits

Avancerad nivå

Huvudområde: Elektronik, avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (AIN)

Kursplanen är fastställd av Forsknings- och utbildningsnämnden (2024-03-20) och gäller studenter antagna höstterminen 2024.

### Kursens inplacering i utbildningssystemet

Kursen ingår i Magisterprogrammet i elektronikdesign, 60 hp samt som valbar kurs i Civilingenjör i datateknik 300 hp och Civilingenjör i intelligenta system 300 hp. Kursen ges även som fristående kurs.

### Behörighetskrav

Kandidatexamen inom teknikområdet eller motsvarande examen. Kurser i elektroteknik omfattande 90 hp inklusive ett självständigt arbete. Kurser i matematik omfattande antingen 30 hp eller analys, linjär algebra och transformmetoder. Engelska 6. Undantag ges för kravet på svenska.

### Kursens mål

Studenten skall erhålla god kunskap om de begrepp och fenomen som inom elektrotekniken kan förklaras med elektromagnetisk fältteori. Utöver detta syftar kursen till att ge en grundläggande introduktion till ett antal tillämpningsområden inom elektroteknik särskilt elektromagnetisk vågutbredning i vakuum såväl som i ledande och dielektriska material.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

#### Kunskap och förståelse

- förklara hur elektriska laddningar och strömmar växelverkar med elektriska och magnetiska fält
- förklara vågutbredning och de vanligast förekommande vågfenomen inom elektromagnetism
- redogöra för vågledares och antenners grundläggande fysikaliska egenskaper och funktionssätt

#### Färdighet och förmåga

- beräkna de elektriska och magnetiska fält som erhålls för enkla och geometriskt hanterbara ström- och laddningsfördelningar
- använda samband som Faradays lag, Ampere-Maxwells lag, Gauss lag för elektriska och magnetiska fält, förhållandena mellan flödestäthet och fältstyrka för både magnetiska och elektriska fält och Lorentz kraftekvation. Både på traditionell form och med visardiagram

- utföra enklare beräkningar för mer komplexa fenomen som t.ex. induktion, polarisation av dielektriska material, vågutbredning, reflektion/transmission
- använda branschstandardprogramvara för att designa och simulera transmissionsledningar för en given applikation
- använda produktionstekniker för tryckta kretskort (PCB) för att tillverka och testa transmissionsledningar

#### Värderingsförmåga och förhållningssätt

- diskutera och ifrågasätta innehållet i en simuleringsrapport i relation till elektromagnetisk fältteori och dess tillämpningar
- visa goda kunskaper om elektromagnetiska fältteoris begränsningar och fördelar
- bedöma den potentiella påverkan på människor och miljö i relation till elektromagnetiska fält

### Kursens huvudsakliga innehåll

Kraftverkan mellan elektriskt laddade partiklar i vila och i rörelse. Magnetisk dipolmoment och magnetisering. Energi i statiska och tidsberoende fält: kondensatorer, induktanser och Poyntings vektor. Maxwells ekvationer och tidsberoende fält. Elektromagnetiska vågor och vågutbredning i vakuum, ledare och dielektriska material.

Tillämpningar: Hur statiska och tidsberoende fält påverkas av gränssytor mellan olika material. Transmissionsledningar och telegrafekvationerna.

Koppling mellan olika elektromagnetiska egenskaper och simulering, design och testning.

### Undervisning

Undervisningen består av föreläsningar, övningar, hemuppgifter och obligatoriska datorsimuleringar.

Undervisningen bedrivs på engelska.

## Examination

Som betyg för hel kurs används något av uttrycken Underkänd, 3, 4 eller 5.

Examinationen utgörs av skriftlig tentamen och godkänd muntlig och skriftlig redovisning av en datorsimulering. Samtliga examinationsmoment genomförs individuellt.

| Examinationsmoment               |        | Betyg   |
|----------------------------------|--------|---------|
| Skriftlig tentamen               | 5 hp   | U/3/4/5 |
| Redovisning av datorsimuleringar | 2,5 hp | U/G     |

Om särskilda skäl finns får examinator göra undantag från angiven examinationsform och medge att en student examineras på annat sätt. Särskilda skäl kan t.ex. vara beslut om

särskilt pedagogiskt stöd.

För elitidrottande studenter enligt Riktlinjer för kombinationen studier och elitidrott vid Högskolan i Halmstad, dnr: L 2018/177, har examinator rätt att besluta om ett anpassat examinationsmoment eller låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

## Kursvärdering

I kursen ingår kursvärdering. Denna ska vara vägledande för utveckling och planering av kursen. Kursvärderingen ska dokumenteras och redovisas för studenterna.

---

## Kurslitteratur och övriga läromedel

Fawwaz T. Ulaby, Eric Michielssen, Umberto Ravaioli. *Fundamentals of Applied Electromagnetics, Global Edition*. Senaste upplagan.