



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap  
Fysik

Kursplan

### **Beslut om inrättande av kursen**

Kursplanen är fastställd av Fakultetsnämnden vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap, 2014-08-15 och gäller från vårterminen 2015 vid Karlstads universitet. Den ersätter tidigare kursplan från 2008-05-27, Dnr FAK2 2008/9:18.

**Kurskod:** FYGB03

**Elektromagnetisk fältteori, 7.5 hp**

**(Electromagnetic Field Theory, 7.5 ECTS Credits)**

**Utbildningsnivå:** grundnivå

**Successiv fördjupning:** G2F (Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav)

### **Undervisningsspråk**

Undervisningen sker på svenska eller engelska.

### **Behörighetskrav**

För tillträde till kursen fordras godkända kunskaper motsvarande matematik 30 hp och fysik 30 hp.

### **Huvudområde**

FYA (Fysik)

### **Lärandemål**

Kursens syfte är att studenten ska tillägna sig kunskaper om de elektriska och magnetiska fältens egenskaper och att utveckla förmåga att använda relevanta matematiska metoder.

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

- beskriva elektriska och magnetiska fält för enkla system av punkt-, linje- och ytladdningar samt linje- och ytström i termer av fältlinjer och ekvipotentialytor samt ange fältens asymptotiska beteende
- redogöra för sammanhangen mellan elektrisk fältstyrka, elektrisk flödestäthet och polarisation, samt mellan magnetisk fältstyrka, magnetisk flödestäthet och magnetisering
- redogöra för begreppen testladdning, laddningstäthet, bundna och fria laddningar, ledningsförmåga, och virvelström
- använda bildladdningsmetoden samt variabelseparation för att lösa elektrostatiska problem för enkla geometrier och randvillkor
- beskriva de elektriska och magnetiska fältens samt strömdensitetens beteende hos gränssnitt mellan olika media
- beskriva likheter och skillnader mellan en elektrisk dipol och en magnetisk dipol
- redogöra för hur material klassifieras med avseende på elektriska egenskaper (isolator, ledare, halvledare, supraledare) och på magnetiska egenskaper (dia-, para-, ferro- och antiferromagnetism), samt beskriva hystereseffekten
- återge definitionen av storheterna kapacitans, resistans, ömsesidig induktans och självinduktans, samt ange beteende av kapacitans och resistans vid parallell- och seriekoppling av kondensatorer och motstånd
- redogöra för begreppen susceptibilitet, permittivitet, permeabilitet, elektromotorisk kraft, magnetomotorisk kraft och förskjutningsström

- förklara funktionen hos en ideal transformator samt redogöra för skillnader mellan ideala och icke-ideala transformatorer
- återge Maxwells ekvationer, Coulombs lag, Ohms lag på punktform, Biot-Savarts lag och Faradays induktionslag, samt formler för Lorentzkraften och för det elektriska fältet av en godtycklig laddningsfördelning
- redogöra för den fysikaliska innebörden av de olika Maxwellska ekvationerna
- återge relationen mellan elektriska och magnetiska fält och potentialfunktioner
- härleda vågekvationen för potentialen från de Maxwellska ekvationerna
- förklara skillnaden mellan fashastighet och grupphastighet
- beräkna Poyntingvektorn för plana elektromagnetiska vågor

### Kursens huvudsakliga innehåll

Kursen består av föreläsningar och räkneövningar samt ett mindre individuellt projekt.

Följande områden behandlas:

Stationära elektriska fält och dielektriska material.

Lösningsmetoder för Laplaces ekvation.

Magnetiska fält och magnetiska material.

Tidsberoende fält och elektromagnetisk induktion.

Maxwells ekvationer.

Vågekvationer och elektromagnetiska vågor.

### Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

### Examination

Examinationen sker i form av inlämningsuppgifter, skriftlig tentamen och muntlig redovisning av projekt.

### Betyg

Kursen bedöms enligt betygsskalan U (Underkänd), G (Godkänd) eller VG (Väl godkänd). För studenter på ingenjörsprogram används betygsskalan U (Underkänd), 3 (Godkänd), 4 (Icke utan beröm godkänd) och 5 (Med beröm godkänd).

### Kvalitetsuppföljning

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

### Kursbevis

Kursbevis erhålls på begäran av studenten.

### Övrigt

Studenter som påbörjat en utbildning enligt den studieordning som började gälla 1993-07-01 skall fullfölja sina studier enligt den utbildningsplan de är antagna till.

Om de vid studiernas slut vill få ut ett kursbevis eller examensbevis enligt den nya studieordningen, som trädde i kraft 2007-07-01, skall de prövas mot de kriterier som karaktäriserar denna studieordning.

Överlappning med Elektromagnetisk fältteori för civilingenjörer, FYGB09, varför denna inte samtidigt kan ingå i examen.

Regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.

Karlstads universitet 651 88 Karlstad  
Tfn 054-700 10 00 Fax 054-700 14 60  
information@kau.se www.kau.se