



FAKULTETEN FÖR HÄLSA, NATUR- OCH TEKNIKVETENSKAP
FYSIK

Elektromagnetisk fältteori för civilingenjörer

Electromagnetic Field Theory for Engineers

Kurskod: FYGB09

Högskolepoäng: 7.5

Utbildningsnivå: Grundnivå

Successiv fördjupning: Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (G1F)

Huvudområde: TKA (Teknisk fysik), FYA (Fysik)

Fastställd av

Utbildningsutskottet vid fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap,
2026-08-19

Giltig från och med

Vårtermin 2027

Behörighetskrav

Kurser i fysik 7,5 hp och kurser i matematik 15 hp inom
civilingenjörsprogram. Motsvarandebedömning kan göras.

Lärandemål

Kursens syfte är att studenten ska tillägna sig kunskaper om elektriska och magnetiska fältens egenskaper och att utveckla förmåga att använda relevanta matematiska metoder. Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. 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,
2. redogöra för sambanden mellan elektrisk fältstyrka, elektrisk flödestäthet och polarisation samt mellan magnetisk fältstyrka, magnetisk flödestäthet och magnetisering,
3. redogöra för begreppen testladdning, laddningstäthet, bundna och fria laddningar, ledningsförmåga samt virvelström,
4. använda bildladdningsmetoden för att lösa elektrostatiska problem för enkla geometrier och randvillkor,
5. beskriva elektriska och magnetiska fältens samt strömdensitetens beteende hos gränssnitt mellan olika media,
6. beskriva likheter och skillnader mellan en elektrisk dipol och en magnetisk dipol,
7. urskilja olika typer av material med avseende på elektriska och magnetiska egenskaper,
8. förklara storheterna kapacitans, resistans, ömsesidig induktans och självinduktans,
9. redogöra för begreppen permittivitet, permeabilitet, elektromotorisk kraft och förskjutningsström,
10. förklara funktionen hos en ideal transformator samt redogöra för skillnader mellan ideala och icke ideala transformatorer,
11. redogöra för 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,
12. beskriva den fysikaliska innebörden av de olika Maxwellska ekvationerna,
13. redogöra för relationen mellan elektriska och magnetiska fält och potentialfunktioner,
14. härleda vågekvationen från Maxwells ekvationer och beskriva dess lösning i form av plana vågor samt
15. beräkna Poyntingvektorn för plana elektromagnetiska vågor.

Innehåll

Kursen består av föreläsningar och räkneövningar.

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 individuellt i form av quiz och skriftlig salstentamen.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om riktat pedagogiskt stöd på grund av dokumenterad funktionsnedsättning har examinator rätt att ge studenten en anpassad examination eller att låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

Betyg

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

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 utfärdas på begäran.

Övrigt

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