



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYTB13, Teoretisk fysik: Elektromagnetism, 7,5 högskolepoäng

Theoretical Physics: Electromagnetism, 7.5 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2016-05-15 och senast reviderad 2022-12-08. Den reviderade kursplanen träder i kraft 2022-12-08 och gäller från och med höstterminen 2023.

Allmänna uppgifter

Kursen är en obligatorisk kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen med inriktning mot fysik och en alternativ-obligatorisk kurs för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap med inriktning fysik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde Fördjupning

Fysik G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens övergripande mål är att studenterna ska lära sig grunderna i den elektromagnetiska fältteorin med utgångspunkt i Maxwells ekvationer och Lorentzkraften.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. ange och motivera vilka av Maxwells ekvationer som är relevanta i olika fysikaliska situationer,
2. redogöra för potentialformuleringen av Maxwells ekvationer,
3. förklara fenomenen polarisation och magnetisering,
4. övergripande redogöra för innebörden av gauge, gaugeval och gaugetransformationer.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

5. tillämpa vektoranalysens verktyg och använda fundamentala integralrelationer för att lösa problem inom elektromagnetismen,
6. tillämpa allmänna lösningsmetoder som variabelseparation och multipolutveckling för att lösa elektromagnetiska problem,
7. utnyttja Maxwells ekvationer i såväl mikroskopisk som makroskopisk form för att härleda fälten kring enkla symmetriska stationära laddnings- och strömfördelningar samt randvillkoren för fälten vid gränsskikt mellan vakuum och linjära media,
8. analysera energiinnehåll och energitransport för elektromagnetiska fält i vakuum och linjära media,
9. beräkna utbredning, reflektion och transmission av elektromagnetiska vågor,
10. skriftligt beskriva en modern tillämpning av den elektromagnetiska teorin.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

11. i skrift granska och bedöma sakinnehållet i skriftliga rapporter.

Kursens innehåll

Kursen innehåller grundläggande elektromagnetisk fältteori samt tillhörande vektoranalys. Särskilt ingår:

- vektoranalys: derivator av vektorfält och relaterade integralsatser samt Diracs delta-funktion,
- Maxwells ekvationer på differentiell och integralform i såväl mikroskopisk som makroskopisk formulering,
- stationära elektriska och magnetiska fält i vakuum och materia,
- elektrodynamik: Lorentzkraft och induktion,
- bevarandelagar och energitransport,
- elektromagnetiska vågor: reflektion och transmission i linjära media och ledare,
- skalär och vektorpotential: variabelseparation, multipolutveckling, gaugeprincipen och gaugeval.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar och räkneövningar samt därtill hörande obligatoriska inlämningsuppgifter. Dessutom ingår ett obligatoriskt projekt.

Kursens examination

Examinationen består av:

- obligatoriska inlämningsuppgifter under kursens gång - examinerar ett urval av lärandemålen
- skriftlig projektrapport och skriftlig återkoppling på andra studenters rapporter - examinerar särskilt lärandemål 10 och 11
- en skriftlig tentamen vid kursens slut - examinerar samtliga lärandemål. Vid särskilda omständigheter kan den skriftliga examen ersättas med en muntlig.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkänd projektrapport, godkänd skriftlig återkoppling på annan students rapport och godkända inlämningsuppgifter.

Betygsskalan för inlämningsuppgifter och projekt är Underkänd, Godkänd, medan tentamen betygsätts enligt betygsskala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs genom betyg på tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt 30 hp fysik och 45 hp matematik inkluderande kunskaper motsvarande:

- FYSA12 Introduktion till universitetsfysik, med mekanik och ellära, 15 hp
- NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp
- MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp
- MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp.

alternativt 75 hp i matematik inkluderande kunskaper motsvarande:

- NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp
- MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp
- MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp
- MATB23 Flervariabelanalys 2, 7,5 hp
- MATB24 Lineär analys, 7,5 hp.

Engelska 6/B.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYTA12 Grundläggande teoretisk fysik, 30 hp.