ED2210 Elektromagnetiska vågor i dispersiva media 6,0 hp

Electromagnetic Waves in Dispersive Media

Fastställande

Skolchef vid EECS-skolan har 2020-10-13 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT 2021, diarienummer: J-2020-1825.

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik, Teknisk fysik

Särskild behörighet

Slutförd kurs i teoretisk elektroteknik motsvarande EI1220/EI1320.

Aktivt deltagande i kursomgång vars slutexamination ännu inte är Ladokrapporterad jämställs 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 godkänd kurs ska studenten kunna

- använda Maxwells ekvationer för att formulera och förklara elektromagnetiska vågekvationer i homogena medier
- identifiera och kategorisera dielektriska responstensorers symmetrier, samt deras dispersiva, anisotropa och dissipativa egenskaper
- härleda dielektriska responstensorer för enkla elektromekaniska medier
- härleda, analysera och lösa vågekvationer för elektromekaniska medier
- för en given våglösning, analysera dispersionsrelationen, beräkna grupp- och fashastighet och vågens energi
- beräkna och analysera hur vågor propagerar i dubbelbrytande medier och magnetiserat plasma
- beskriva hur elektromagnetiska vågor kan emitteras från fria laddade partiklar och beskriva tekniska tillämpningar för dessa emissionsprocesser.

Kursinnehåll

Kursen är uppdelad i fyra moduler:

- **Grundläggande egenskaper hos elektromagnetiska vågor och Fourieranalys**: I början av kursen kommer vi att studera grunderna som behövs senare i kursen, framför allt grundläggande elektromagnetik, konceptet planvågor, Fouriertransformer och Greenfunktioner.
- **Elektromagnetisk respons hos media**: Här kommer vi att studera hur olika media reagerar på elektromagnetiska fält. Vi kommer att utveckla en allmän teori för homogena medier och jämföra med traditionella modeller från elektrostatiken och magnetostatiken. Tillämpningar studeras för anisotropa medier och dispersiva medier med resonanser. Vidare kommer en teori för den dielektriska responsen hos plasma att utvecklas och studeras.
- **Vågekvationer och vågors egenkaper**: En allmän teori for vågor i homogena medier kommer att presenteras. Här representeras vågekvationen algebraiskt som ett egenvärdesproblem. Ett antal viktiga exempel studeras i detalj, inklusive fenomen som dubbelbrytning (med tillämpningar på kvartsvågsplattor), Faradayrotation, och så kallade cutoff-resonans par. Grundläggande teori för plasmavågor presenteras och ett antal viktiga vågor studeras, inklusive plasmasvängningar, Langmuirvågor, jon-akustiska vågor, Alfvénvågor och kompressibla vågor.
- **Emissionsprocesser**: Här fokuserar vi på emission från enskilda laddade partiklar. En allmän teori för vågemission presenteras och Larmorformler härleds, med tillämpningar på bromsstrålning, Thompsonspridning och cyklotronemission.

Examination

- ÖVNA - Övningar, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- TENA - Tentamen, 4,0 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 enstaka studenter.

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

Övriga krav för slutbetyg

Godkänt resultat på hemuppgifter och en skriftlig tentamen. Resultaten av dessa viktas till ett slutligt betyg.

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.