



# El1220 Teoretisk elektroteknik

## E 10,5 hp

Electromagnetic Theory E

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

### Fastställande

Kursplan för El1220 gäller från och med VT19

### Betygsskala

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

### Utbildningsnivå

Grundnivå

### Huvudområden

Teknik

### Särskild behörighet

Motsvarande kurserna för civilingenjörsprogrammet Elektroteknik i

- Linjär algebra
- Differential- och integralkalkyl, i en och flera variabler
- Analys av elektriska kretsar
- Vektoranalys

# Undervisningspråk

Undervisningspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

### Övergripande mål

Efter kursen skall teknologen utifrån en beskrivning av en situation som leder till ett elektromagnetiskt fältproblem kunna

- använda sin begreppsmässiga förståelse av de elektromagnetiska lagarna för att kvalitativt beskriva beteendet hos lösningen till problemet
- använda sin förmåga att hantera de elektromagnetiska lagarna för att, i enklare situationer, ställa upp en beräkningsmodell och utföra de erforderliga beräkningarna: välja lämplig metod; göra vederbörliga approximationer; rimlighetsbedöma resultatet

### Konkreta mål

1. definiera elektriska och magnetiska fält utifrån deras kraftverkan
2. förklara de fysikaliska innebörderna hos differentialekvationerna för elektrostatiska och magnetostatiska fält
3. beräkna elektriska fält från stationära laddningsfördelningar och magnetiska fält från stationära strömfördelningar
4. lösa enkla elektrostatiska randvärdesproblem
5. beskriva och använda enkla modeller för elektriska och magnetiska fälts växelverkan med material
6. redogöra för begreppet elektromotorisk kraft
7. skriva upp Maxwells ekvationer och förklara deras fysikaliska innebörder
8. analysera hur energi transporteras i ett elektromagnetiskt fält
9. analysera utbredning, reflexion och transmission hos plana vågor under vinkelrätt infall
10. beräkna strålningsfälten från elektriska och magnetiska elementardipolantenner

## Kursinnehåll

- Coulombs lag; elektriska fältet  $E$ ; laddningsfördelningar; Gauss lag
- skalära potentialen; elektrostatisk energi; ledare; kapacitans
- speglingsmetoder
- elektriska dipolen; polarisation; bundna laddningar;  $D$ -fältet; dielektrika; permittivitet
- strömtäthet; ledningsförmåga; resistans; Joules lag
- Biot-Savarts lag; magnetiska fältet  $B$ ; kontinuitetsekvationen; Ampères lag; vektorpotentialen
- magnetiska dipolen; magnetisering; bundna strömtätheter;  $H$ -fältet; permeabilitet
- EMK; induktionslagen; induktans; magnetisk energi

- Maxwells ekvationer; Poyntings teorem
- vågekvationen; plana vågor; komplexa fält; plana vågor i material; reflexion och transmission
- elektriska och magnetiska elementardipolantennerna

## Kursupplägg

Föreläsningar och räkneövningar.

## Examination

- KONE - Kontrollskrivning E, 3,5 hp, betygsskala: P, F
- KONM - Kontrollskrivning M, 4,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamina, 3,0 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.

## Övriga krav för slutbetyg

Godkänt i samtliga examinationsmoment.

## 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.