



# El1320 Teoretisk elektroteknik

## 9,0 hp

Electromagnetic Theory

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

### Fastställande

Kursplan för El1320 gäller från och med VT19

### Betygsskala

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

### Utbildningsnivå

Grundnivå

### Huvudområden

Teknik

### Särskild behörighet

Motsvarande kurserna för Civilingenjörsutbildning i teknisk fysik (CTFYS) i

- Differential- och integralkalkyl, i en och flera variabler
- Linjär algebra
- Klassisk fysik, innehållande elektriska kretsar
- Fysikens matematiska metoder, innehållande vektoranalys; variabelseparation; ortogonala funktioner

# Undervisningsspråk

Undervisningsspråk 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 redogöra för deras fysikaliska innebörder
8. analysera hur energi och rörelsemängd lagras och transporteras i ett elektromagnetiskt fält
9. analysera utbredning, reflektion och transmission hos plana vågor
10. analysera utbredning i enkla typer av ledningar och vågledare
11. använda Maxwells ekvationer för att analysera hur elektromagnetiska fält alstras från givna dynamiska laddning-/strömfördelningar
12. beräkna strålningsfälten från enkla typer av antenner och antennsystem

## Kursinnehåll

Elektriska storheter och begrepp. Coulombs lag. Elektriska dipoler. Fältstyrkeberäkning. Fält i ledande och dielektriska material. Energi och kraftverkan i elektriska system. Randvärdesproblem. Definition av magnetiska storheter. Biot-Savarts och Ampères lagar. Fält i magnetiska material. Elektromagnetisk induktion. Magnetisk energi och kraftverkan. Induktanser. Maxwells ekvationer. Konserveringslagar. Komplex representation av elektromagnetiska fältstorheter. Plana vågor: utbredning i material och spridning mot gränssytor. Utbredning i ledningar och vågledare. Strålning från rörliga laddningar och enkla antenner. Transformation av elektriska och magnetiska fält mellan system med likformig rörelse.

## Kursupplägg

Föreläsningar och räkneövningar.

## Kurslitteratur

D. J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics, 4:e utgåvan (Cambridge University Press).

## Examination

- TEN1 - Skriftlig tentamen, 6,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN2 - Skriftlig tentamen, 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.