



SH1013 Modern fysik 10,5 hp

Modern Physics

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

Fastställande

Kursplan för SH1013 gäller från och med VT14

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Teknik

Särskild behörighet

Förkunskapskrav: Kunskaper i fysik motsvarande SI1100, SK1100 och SI1140, i matematik motsvarande SF1604, SF1602 och SF1603, i mekanik motsvarande SG1130.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter fullgjord kurs skall studenten:

- kunna redogöra för den vetenskapliga grunden för modern fysik såsom uppräknat i kursinnehållet
- kunna ställa upp och utföra relativistiska beräkningar på enkla fall och kvantmekaniska beräkningar på enkla system.
- kunna tillämpa kvantfysikaliska principer inom naturvetenskap och teknik.
- ha praktisk erfarenhet av experimentella metoder inom modern fysik.
- kunna utföra enklare forskningsprojekt i mindre grupp

Kursinnehåll

Moderna fysikens experimentella bakgrund: Elementär relativitetsteori. Michelson-Morleys experiment. Einsteins postulat för speciell relativitetsteori. Längdkontraktion. Tidsdilatation. Elementär kvantfysik. Plancks strålningslag. Röntgenstrålning och röntgenspektra. Rutherford's atommodell. Atomens struktur. Bohrs atommodell. Atomens energinivåer. Kärnans struktur. Radioaktivt sönderfall. Materievågor (de Broglie-vågor). Vågpaket och Heisenbergs obestämbarsrelation. Våg-partikel-dualism.

Kvantmekanik: Kvantmekanikens grunder. Introduktion till operatorer. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer. Tolkning av vågfunktioner. Plana vågor. Harmonisk oscillator. Rörelsemängdsmoment och spinn. Väteatomen samt periodiska systemet. Pauliprincipen.

Introduktion till statistisk fysik och kvantstatistik. Bosoner och fermioner.

Tillämpningar på fysikaliska fenomen: såsom fotoelektriska effekten, Comptoneffekten, röntgendiffraktion, partikeldiffraktion, Starkeffekten och Zeemaneffekten. Kvantfysikaliska tillämpningar på naturvetenskap och teknik såsom tunnling, sveptunnelmikroskop, Stern-Gerlachs experiment, atomkärnor, heliumatomen, enklare molekyler och fasta kroppar. Isolatorer, ledare och halvledare. Materiens minsta beståndsdelar: partiklar och deras växelverkan.

Kursupplägg

Kursen samläses med SH1012 Modern Fysik under P3 och P4, momenten TEN1, PRO1, LAB1. Tentamen är identisk med tentamen i SH1012. Resten av kursen (INL1, LAB2) läses i P2.

Kurslitteratur

Modern Physics, Randy Harris. Pearson / Addison-Wesley

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgifter, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- LAB1 - Laborationer 1, 1,0 hp, betygsskala: P, F

- LAB2 - Laborationer 2, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projektlaboration, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 5,5 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.

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.