SH1012 Modern fysik 8,0 hp

Modern Physics

Fastställande

Skolchef vid SCI-skolan har 2021-10-13 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT 2022, diarienummer: S-2021-0667.

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Teknik

Särskild behörighet

Slutförd kurs SK1108 eller motsvarande.

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. Rutherfords atommodell. Atomens struktur. Bohrs atommodell. Atomens energinivåer. Kärnans struktur. Radioaktivt sönderfall. Materievågor (de Broglie-vågor). Vågpaket och Heisenbergs obestämbarhetsrelation. 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.

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. Materiens minsta beståndsdelar: partiklar och deras växelverkan.

Examination

- PRO1 - Projekt, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 5,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationer, 1,0 hp, betygsskala: P, 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.

Skriftlig tentamen (5.5 hp)

Laborationer med skriftlig rapporter (1 hp)

Projektarbete (1.5 hp)

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.