



SH1009 Modern fysik 10,5 hp

Modern Physics

Fastställande

Kursplan för SH1009 gäller från och med HTo8

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Fysik, Teknik

Särskild behörighet

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 du kunna:

- Redogöra för den vetenskapliga grunden för modern fysik såsom uppräknat i kursinnehållet
- Ställa upp och utföra kvantmekaniska beräkningar på enkla system.
- Tillämpa kvantfysikaliska principer inom naturvetenskap och teknik.
- Ha praktisk erfarenhet av experimentella metoder inom modern fysik.

Kursinnehåll

Del I (Moderna fysikens experimentella bakgrund och kvantmekanik), 7,5 hp

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 obestämbarhetsrelation. Våg-partikel-dualism.

Kvantmekanik: Kvantmekanikens grunder. Operatorer, postulat och kommuteringsrelationer. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer. Tolkning av vågfunktioner. Plana vågor. Harmonisk oscillator. Rörelsemängdsmoment och spinn. Väteatomen samt periodiska systemet. Pauliprincipen. Lägsta ordningens tidsberoende störningsräkning med tillämpningar och variationskalkyl. Tillämpningar på fysikaliska fenomen såsom fotoelektriska effekten, Comptoneffekten, röntgendiffraktion, elektrondiffraktion, Starkeffekten och Zeemaneffekten. Kvantfysikaliska tillämpningar på naturvetenskap och teknik såsom tunnling, sveptunnelmikroskop, Stern-Gerlachs experiment, atomkärnor, heliumatomen, enklare molekyler och fasta kroppar.

Del II (Laborationer och projektuppgift), 3 hp:

Tre laborationer med skriftliga rapporter (1,5 hp) och en projektuppgift (1,5 hp).

Kurslitteratur

Modern Physics, Randy Harris. Pearson / Addison-Wesley.

Examination

- PRO1 - Projekt, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationer, 1,5 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.

Övriga krav för slutbetyg

Tre frivilliga inlämningsuppgifter och en skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp.) samt laborationer (LAB1; 1,5 hp.) och en projektuppgift (PRO1; 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.