



# SH1009 Modern fysik 10,5 hp

## Modern Physics

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

## Fastställande

Kursplan för SH1009 gäller från och med HT07

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Huvudområden

Fysik, Teknik

## Särskild behörighet

## 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 obestämbarsrelationsrelation. 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

Litteratur bestäms före kursstart.

## Examination

- LAB1 - Laborationer, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projekt, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 7,5 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.

## 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.