



## INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

### **FYP203 Kvantfysik A, 7,5 högskolepoäng**

Quantum physics A, 7.5 credits

*Grundnivå / First Cycle*

---

#### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2011-10-17 och senast reviderad 2018-01-30. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2018-01-30, vårterminen 2018.

*Utbildningsområde:* Naturvetenskapligt 100 %

*Ansvarig institution:* Institutionen för fysik

#### **Inplacering**

Kursen ges även som fristående kurs.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Fysik, kandidatprogram (N1FYS), 2) Sjukhusfysikerprogrammet (N1SJU) och 3) Kemi, masterprogram (N2KEM)

#### *Huvudområde*

Fysik

#### *Fördjupning*

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

#### **Förkunskapskrav**

För tillträde till kursen krävs genomgångna kurser från de tre första terminerna på Fysikprogrammet, eller att motsvarande kunskaper inhämtats på annat sätt. Kursen förutsätter således en förtrogenhet med komplexa tal, goda kunskaper i envariabelanalys och i viss mån även flervariabelanalys. Dessutom krävs en god förståelse för linjär algebra samt klassisk mekanik och fältteori.

#### **Lärandemål**

Efter avslutad kurs förväntas studenten:

*Kunskap och förståelse*

- ha en förståelse för de experimentella resultat som motsade klassisk fysik och därmed ledde fram till kvantfysiken
- ha kunskap om grundläggande fysikaliska begrepp och metoder inom kvantfysiken såsom vågfunktioner, osäkerhetsrelationen och superpositionsprincipen
- förstå hur uppbyggnaden av det periodiska systemet förklaras utifrån kvantfysiken

*Färdigheter och förmåga*

- kunna förklara varför kvantfysiken behövs och vad skillnaden till klassisk fysik är
- kunna göra enkla beräkningar på kvantfysikaliska system, t ex våglängder och energier
- kunna lösa Schrödingerekvationen i enkla endimensionella potentiallandskap
- kunna beskriva energinivådiagram och hur de förhåller sig till ett ämnes spektrallinjer
- kunna beskriva dynamik för ett tvånivåsystem på Bloch-sfären

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- vara förtrogen med hur kvantfysiken har påverkat vår världsbild och syn på determinism
- kunna avgöra om en kvantfysikalisk beskrivning är väsentlig eller ej för ett visst problem

**Innehåll**

Kursen ämnar till att ge den grundläggande förståelsen för kvantfysik, samt de matematiska verktygen för att beskriva enkla kvantmekaniska system.

*I kursen ingår följande:*

- Experimentella resultat som motsade den klassiska fysiken och ledde till utvecklingen av kvantteorin;
- Partiklars vågnatur, de Broglie-våglängd, grupp hastighet, fashastighet;
- Sannolikhetsstolkningen av vågfunktionen och väntevärden;
- Enkla tillämpningar av Schrödingerekvationen i endimensionella barriärlandskap: bundna tillstånd, spridning;
- Operatorformalismen: hermitska operatorer och hur dessa beskriver mätningar;
- Schrödingerekvationen för centralkrafter, banimpulsmoment och spinn, elektrontillstånd i en- och flerelektronatomer, Pauliprincipen och det periodiska systemet;
- Spinn 1/2-system och dess beskrivning på Bloch-sfären.

**Former för undervisning**

Obligatoriska moment med krav på närvaro: laborationer (delkurs 2)

*Undervisningsspråk: svenska*

### **Former för bedömning**

Delkurs 1: salstentamen, 6,0 hp

Delkurs 2: laborationsrapport, 1,5 hp

Student har rätt till byte av examinerator, om det är praktiskt möjligt, efter att ha underkänts två gånger på samma examination. En sådan begäran ställs till institutionen och skall vara skriftlig.

### **Betyg**

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U). För betyg G på hela kursen krävs G på samtliga delkurser.

För betyg VG krävs VG på delkurs 1 och G på delkurs 2. För respektive delkurs gäller:

Delkurs 1: Salstentamen med betyg U, G eller VG.

Delkurs 2: För betyg G krävs godkänd laborationsrapport.

### **Kursvärdering**

I slutet av kursen ges möjlighet att anonymt fylla i en kursvärdering. Resultatet publiceras på kurshemsidan i Göteborgs universitets lärplattform (GUL).