



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## **FYSB11, Fysik: Grundläggande kvantmekanik, 7,5 högskolepoäng**

*Physics: Basic Quantum Mechanics, 7.5 credits*  
Grundnivå / First Cycle

---

### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2015-10-15 att gälla från och med 2016-01-01, vårterminen 2016.

### **Allmänna uppgifter**

Kursen är valbar inom naturvetenskapliga kandidatprogrammet, samt obligatorisk för en naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik och för Sjukhusfysikerprogrammet.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Fysik

*Fördjupning*

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

### **Kursens mål**

Kursens övergripande mål är att studenterna efter avslutad kurs ska ha förvärvat kunskaper och färdigheter inom den grundläggande kvantmekaniken som behövs för fortsatta studier av kvantfysik.

Nedan listade kursmål relaterar till de generella målen i Högskoleförordningen (1993:100).

### **Kunskap och förståelse**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. beskriva grundläggande egenskaper hos kvantpartiklar samt förklara centrala begrepp som våg-partikeldualitet, vågfunktion och superposition,
2. ställa upp samt kvalitativt motivera Schrödingerekvationen,
3. förklara och ge exempel på hur operatorer i kvantmekaniken används för att representera observerbara fysikaliska storheter,
4. för en mätning på en kvantpartikel formulera uttryck för samt förklara centrala

begrepp som sannolikhet, utfall, väntevärde och osäkerhet,  
5. härleda den radiella delen av Schrödingerekvationen för en sfärisk symmetrisk potential.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

6. lösa Schrödingerekvationen för en oändlig potentialgrop i en dimension samt beskriva huvuddragen i lösningen och dess egenskaper för en ändlig grop,
7. beräkna sannolikheten för, samt beskriva de kvalitativa egenskaperna hos, transmission genom enklare potentialstrukturer i en dimension,
8. härleda grundläggande operatorrelationer samt utföra enklare beräkningar med operatorer,
9. formulera Schrödingerekvationen för den harmoniska oscillatoren i en dimension i termer av stegoperatorer, samt beräkna och beskriva de centrala egenskaperna hos vågfunktioner och egenenergi,
10. skriftligt beskriva ett fenomen med anknytning till kursen på ett konceptuellt sätt med målgrupp inom ungdomsskolan,
11. använda numeriska metoder för att lösa kvantmekaniska problem.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

12. värdera i vilka situationer det krävs ett kvantmekaniskt angreppssätt.

### **Kursens innehåll**

Kursen täcker grundläggande kvantmekanik.

Särskilt behandlas:

- våg-partikeldualitet, superposition och vågfunktion
- Schrödingerekvationen
- bundna tillstånd i en dimension
- spridning mot potentialstruktur i en dimension
- operatorer, observabler och operatorrelationer
- mätningar, väntevärden och osäkerhet
- harmonisk oscillator
- sfäriskt symmetrisk system.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar och räkneövningar och därtill hörande obligatoriska datorövningar och inlämningsuppgifter.

### **Kursens examination**

Examinationen består av:

- obligatoriska inlämningsuppgifter - examinerar samtliga lärandemål
- obligatoriska datorövningar - examinerar särskilt lärandemål 11

- projekt i konceptuell beskrivning av kvantfysiken - examinerar särskilt lärandemål 10
- en skriftlig eller muntlig tentamen vid kursens slut - examinerar samtliga lärandemål.

*Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## **Betyg**

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkända rapporter av obligatoriska moment och godkänd tentamen.

## **Förkunskapskrav**

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet, fysikkunskaper motsvarande FYSA01 Allmän fysik, 30 hp, samt matematikkunskaper motsvarande 37,5 hp inklusive kurserna NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp, och MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp.

## Prov/moment för kursen FYSB11, Fysik: Grundläggande kvantmekanik

Gäller från V16

- 1501 Tentamen, 5,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 1502 Laborationer och projekt, 2,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd