



LUNDS  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## FYSN36, Fysik: Molekylfysik, 7,5 högskolepoäng

*Physics: Molecular Physics, 7.5 credits*

Avancerad nivå / Second Cycle

---

### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2024-12-09. Kursplanen träder i kraft 2024-12-09 och gäller från och med höstterminen 2025.

### Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen i fysik.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde Fördjupning*

Fysik            A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

### Kursens mål

Efter avslutad kurs ska studenten ha förvärvat kunskap om såväl teoretiska som praktiska aspekter av grundläggande molekylär teori och molekylär spektroskopi.

### Kunskap och förståelse

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- beskriva hur en molekyl växelverkar med elektromagnetisk strålning via elektriska dipolövergångar och Ramanspridningsprocesser
- beskriva hur temperatur och molekylsymmetri kan inverka på växelverkan
- förklara principerna för växelverkan med rotations-, vibrations-, och elektroniska tillstånd för några av de enklare molekylerna
- beskriva och jämföra fördelar och nackdelar med olika spektroskopiska tekniker för olika våglängdsområden från mikrovågor till röntgen.

## Färdighet och förmåga

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- analysera molekylspektra för diatomära och polyatomära molekyler
- beräkna olika parametrar såsom t.ex. temperatur och tröghetsmoment från ett spektrum av en diatomär molekyl
- bestämma symmetriegenskaperna hos diatomära och några enklare polyatomära molekyler utgående från analys av olika spektra för t.ex IR och Ramanspridning
- skriva laborationsrapporter med en grundlig analys av mätdata
- lösa uppgifter som kräver utnyttjande av information från andra källor än kursmaterialet, t.ex. via internet och databaser.

## Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- kritiskt diskutera den väsentliga informationen i en avancerad engelsk lärobok och litteratur
- skriftligt och muntligt sammanfatta en projektliknande inlämningsuppgift av utredande karaktär med exempel på hur molekylspektroskopi kan tillämpas inom vetenskap, industri och samhälle.

## Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Repetition av atomstruktur
- Grundläggande molekylorbitalteori (linjärkombination av atomorbitaler, bindande och anti-bindande orbitaler, hybridisering av orbitaler, kovalenta bindningar, grundläggande molekylegenskaper som kan förklaras med dessa teorier),
- Born–Oppenheimer approximationen
- Spektralövergångar
- Urvalsregler
- Franck–Condon principen och övergångsintensiteter
- Termbeteckningar
- Mikrovågsspektroskopi: molekylrotation av enkla och polyatomära molekyler, tekniker för rotationsspektroskopi.
- Infrarödsspektroskopi: Vibrationer hos enkla och polyatomära molekyler, infrarödtekniker
- Teori för Ramanspektroskopi
- Elektron-spektroskopi: teori och tekniker.

Laboration: Datorsimulering av enkla molekylspektra och anpassning till experimentellt upptagna mätdata.

Demonstrationer: Emissionsspektroskopi, Laser-inducerad fluorescens.

## **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar, laboration och inlämningsuppgifter. Deltagande i laboration, demonstrationer och inlämningsuppgifter är obligatoriskt.

## **Kursens examination**

Examination sker skriftligt i form av laborationsrapport och inlämningsuppgifter under kursens gång samt skriftlig tentamen vid kursens slut.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

## **Betyg**

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkänd laborationsrapport, samt godkända inlämningsuppgifter.

Betygsskalan för laborationsrapporter är Underkänd, Godkänd, medan inlämningsuppgifter och tentamen betygsätts enligt betygs skala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på tentamen och inlämningsuppgifterna som ingår i examinationen.

## **Förkunskapskrav**

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande 90 hp i naturvetenskap, inklusive kunskaper motsvarande FYSB24, Fysik: Atom- och molekylfysik, 7,5 hp. Grundläggande behörighet samt Engelska 6/B.

## **Övrigt**

Kursen ersätter FYST36 Fysik: Molekylfysik, 7.5 hp och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen ges vid fysiska institutionen, Lunds universitet.