



**Utbildningsplan**

Dnr CF 52-197/2007

Sida 1 (7)

## **FYSIKPROGRAMMET, 180 HÖGSKOLEPOÄNG**

### **Physics Programme, 180 ECTS**

Utbildningsprogrammet är inrättat den 31 oktober 2001 av fakultetsnämnden för medicin, naturvetenskap och teknik. Utbildningsplanen är senast fastställd den 29 mars 2007 av fakultetsnämnden för naturvetenskap och teknik. Avsnitt 8.1 är ändrat genom fakultetsnämndens beslut den 11 oktober 2007 (dnr CF 52-554/2007). Avsnitt 7.1 Behörighet för tillträde till programmet är ändrat genom fakultetsnämndens beslut den 6 december 2007.

### **1 ALLMÄNT**

Fysikprogrammet är ett fritt program som förbereder för verksamhet som fysiker inom privat näringsliv och offentlig förvaltning. En examen i fysik, kompletterad med pedagogisk utbildning, leder till arbete som lärare på olika nivåer i utbildningsväsendet.

Utbildningen omfattar 180 högskolepoäng och leder till en naturvetenskaplig kandidatexamen med fysik som huvudområde.

### **2 UTBILDNINGENS MÅL**

#### **2.1 Mål för utbildning på grundnivå**

Utbildning på grundnivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som eleverna får på nationella eller specialutformade program i gymnasieskolan eller motsvarande kunskaper.

Utbildning på grundnivå skall utveckla studenternas

- förmåga att göra självständiga och kritiska bedömningar,
- förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem, samt
- beredskap att möta förändringar i arbetslivet.

Inom det område som utbildningen avser skall studenterna, utöver kunskaper och färdigheter, utveckla förmåga att

- söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå,
- följa kunskapsutvecklingen, och
- utbyta kunskaper även med personer utan specialkunskaper inom området.

(1 kap. 8 § högskolelagen [HL])

## 2.2 Mål för Fysikprogrammet

Mål (utöver de allmänna målen i 1 kap 8 § HL)

### *Kunskap och förståelse*

För kandidatexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund, kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor.

### *Färdighet och förmåga*

För kandidatexamen skall studenten

- visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer,
- visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar,
- visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att självständigt arbeta inom det område som utbildningen avser.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För kandidatexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällsliga och etiska aspekter,
- visa insikt om kunskapens roll i samhället och om människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att utveckla sin kompetens.

(bilaga 2, högskoleförordningen [HF])

*Utöver detta har Örebro universitet som mål att den studerande efter avslutad utbildning skall:*

- visa förtrogenhet med fysikens begrepp, språk och metoder,
- visa förtrogenhet med fysikens teoretiska beskrivning av naturlagar och andra samband,
- visa förmåga att muntligt och skriftligt, på ett logiskt sammanhängande och korrekt sätt, redogöra för fysikaliska teorier och lösningen av fysikaliska problem,
- visa god insikt om hur fysikaliska modeller beskriver allt från elementarpartiklar till hela universum,
- visa förmåga att genomföra enkla beräkningar inom klassisk fysik som mekanik, ellära, termodynamik och vågrörelselära,
- visa kunskap och förståelse för kvantmekanikens grunder och dess tillämpningar för elementarpartiklar, kärnfysik, atom- och molekylfysik och fasta tillståndets fysik,
- visa kunskap om grundläggande laborativa, experimentella och mättekniska metoder, samt färdighet i att använda matematiska och statistiska metoder för behandling av insamlade data,

- visa fördjupad kunskap och förståelse inom något av områdena subatomär fysik, fasta tillståndets fysik och astrofysik.

### 3 UTBILDNINGEN

#### 3.1 Utbildningens huvudsakliga uppläggning och innehåll

Inom ramen för utbildningen rekommenderas den studerande att läsa 105 högskolepoäng (A- till C-nivå) i huvudområdet fysik. Dessutom rekommenderas den studerande att läsa 60 högskolepoäng matematik. De återstående kurserna, upp till 180 högskolepoäng, väljer den studerande fritt ur universitetets kursutbud.

#### 3.2 Rekommenderad studiegång

Under programmets första termin läser den studerande 7,5 högskolepoäng fysik och 22,5 högskolepoäng matematik på A-nivå. Under de kommande tre terminerna rekommenderas den studerande att varva kurser i fysik och matematik på A- och B-nivå enligt förslaget nedan. Därefter kan den studerande själv välja bland universitetets kurser i fysik på C-nivå och avancerad nivå och kurser i andra ämnen. Programmet avslutas med ett självständigt arbete på 15 högskolepoäng.

##### Kurser

- *Fysik A, Introduktion och mekanik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar Newtons lagar, energibegreppet, rörelsemängd och rörelsemängdsmoment samt numeriska beräkningar med tillämpning på mekanik.

- *Matematik A, Analys A1, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar funktioner av en reell variabel. Saker som tas upp är reella tal, gränsvärden, elementära funktioner, derivator, funktionsundersökningar samt tillämpningar av differentialkalkylen.

- *Matematik A, Analys A2, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar integraler, integrationsmetoder och tillämpningar av integralkalkylen samt Taylors formel och enkla ordinära differentialekvationer.

- *Matematik A, Linjär algebra L1, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar linjära ekvationssystem, matriser, determinanter, vektorgeometri i planet och rummet, samt linjära avbildningar.

- *Fysik B, Fysikaliska mätmetoder, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar mätteknikens historia, grundläggande begrepp och principer, mätvärdesbehandling, mätning av dynamiska storheter och mätsystem samt numeriska beräkningar med tillämpning på fysikalisk mätteknik.

- *Matematik B, Linjär algebra L2, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar teorin för ändligt dimensionella vektorrum och linjära avbildningar; baser och koordinater, inre produkter, egenvärden och egenvektorer, diagonalisering av linjära avbildningar.

- *Matematik B, Linjär algebra L2, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar teorin för ändligt dimensionella vektorrum och linjära avbildningar; baser och koordinater, inre produkter, egenvärden och egenvektorer, diagonalisering av linjära avbildningar.

- *Matematik B, Analys B1, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar differentialkalkyl för funktioner av flera variabler. Saker som tas upp är gränsvärden, partiella derivator, differentierbarhet, Taylors formel, inversa och implicita funktionsssatsen samt optimering.

- *Matematik B, Analys B2, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar integralkalkyl för funktioner av flera variabler. Saker som tas upp är dubbel- och trippelintegraler, kurvintegraler och ytintegraler, Greens formel samt Gauss och Stokes satser.

- *Fysik A, Ellära, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar elektrostatik, elektriska fält, Gauss lag, elektrisk potential och energi, Ohms lag, elektriska kretsar, magnetiska fält, induktion och induktans.

- *Fysik A, Elektrodynamik och vågrörelselära, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar enkla och grundläggande aspekter av Maxwells ekvationer, speciellt deras konsekvenser för ljusets utbredning, samt vågors egenskaper (typer, uppkomst och utbredning), ljusets brytning, reflektion och dispersion, optiska instrument, interferens och diffraktion.

- *Fysik A, Termodynamik och statistisk fysik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar termodynamiska system, tillståndsekvationer, reversibla och icke-reversibla processer, termodynamikens lagar, värme och arbete, värmekapacitet och fasövergångar samt en introduktion till statistisk fysik. Vidare ingår numeriska beräkningar med tillämpning på termodynamik.

- *Matematik A, Elementär algebra, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar talteori, induktion, kombinatorik, komplexa tal, polynom och algebraiska ekvationer.

- *Fysik B, Modern fysik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar moment inom speciell relativitetsteori, elementär kvantfysik, fasta tillståndets fysik, atom- och kärnfysik samt partikelfysik.

- *Fysik B, Analytisk mekanik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar Lagranges formulering av den klassiska mekaniken, kopplade svängningar och rörelse i accelererade koordinatsystem, stelkroppars mekanik samt ger en inledning till Hamiltons formulering av klassisk mekanik. Vidare ingår numeriska beräkningar med tillämpning på analytisk mekanik.

- *Fysik B, Kvantmekanik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar kvanttillstånd, egenvektorer och egentillstånd, operatorbegreppet, Schrödingerekvationen med tillämpningar, superposition och väntevärden.

- *Transformteori (matematik, B-nivå), 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar Fourierserier och Fourier-, Laplace- och z-transformer med fysikaliska tillämpningar, i synnerhet lösning av differential- och differensekvationer.

- *Fysik C, Statistisk fysik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar grundläggande teori för Boltzmannfördelningen, svartkroppsstrålning samt idealgasen och kvantgaser.

- *Fysik C, Astrofysik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar solsystemets uppkomst, sol- och stjärnfysik, stjärnors utveckling och kompakta objekt, galaktisk astronomi såsom Vintergatan, aktiva galaxer och kvasarer.

- *Fysik C, Subatomär fysik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar atomkärnans byggnad och egenskaper, villkor för stabilitet respektive radioaktivt sönderfall, kärnmodeller, strålningens växelverkan med materia, nukleär energiomvandling samt kärnbränslecykeln.

- *Fysik C, Fasta tillståndets fysik, 7,5 högskolepoäng*

Kursen behandlar kristallstrukturer, värmekapacitet, elektrisk konduktivitet och värmeledning, bandteori och halvledare.

- *Valfria kurser, 15 högskolepoäng*

Kurser väljs fritt ur universitetets kursutbud.

- *Fysik C, Självständigt arbete, 15 högskolepoäng*

Ett experimentellt eller teoretiskt arbete eller en litteraturstudie inom ett av de områden som behandlats under tidigare kurser.

### **3.3 Studieformer**

Undervisningen bedrivs huvudsakligen i form av föreläsningar, räkneövningar och laborationer. Därtill förekommer även grupparbeten, projektarbeten och enskilt arbete. Studierna är utformade för att stimulera det kritiska reflekterandet, förmågan att söka och värdera information, förmågan att självständigt följa kunskapsutvecklingen samt förmågan att kommunicera muntligt och skriftligt. För närmare information om studieformer, se respektive kursplan.

## **4 INTERNATIONELLT STUDENTUTBYTE**

Institutionen har internationella kontakter med andra universitet, varför det finns möjlighet att förlägga delar av studietiden vid lärosäten i andra länder.

## **5 BETYG OCH EXAMINATION**

Om inte annat är föreskrivet i kursplanen skall, enligt 6 kap. 18 § högskoleförordningen (HF), betyg sättas på en genomgången kurs. Betyget skall bestämmas av en av högskolan särskilt utsedd lärare (examinator).

Som betyg skall, enligt 6 kap. 19 § HF, användas något av uttrycken underkänd, godkänd eller väl godkänd, om inte högskolan föreskriver annat betygssystem.

I de fall rektor medgivit avsteg från den tregradiga betygskalan framgår detta av respektive kursplan.

Laborationer är i regel obligatoriska moment. Även andra obligatoriska moment kan förekomma. För närmare information om kraven på obligatoriska moment och deras omfattning, se respektive kursplan.

För ytterligare information, se lokala riktlinjer för examination.

## **6 EXAMEN**

**Naturvetenskaplig kandidatexamen** (Degree of Bachelor of Science) uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 180 högskolepoäng, varav

- minst 90 högskolepoäng med successiv fördjupning (ABC) inom ett naturvetenskapligt huvudområde,
- ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng på C-nivå inom ramen för huvudområdet,
- minst 30 högskolepoäng inom annat naturvetenskapligt huvudområde/andra naturvetenskapliga huvudområden.

Mål, se punkt 2.2.

För ytterligare information, se lokala riktlinjer för examina.

## **7 BEHÖRIGHETSVILLKOR**

### **7.1 Behörighetsvillkor vid antagning till programmet**

För att vara behörig till programmet krävs att den sökande har grundläggande behörighet och dessutom uppfyller kraven för den särskilda behörigheten enligt standardbehörighet E.3, det vill säga Matematik kurs D, Fysik kurs B och Kemi kurs A (lägst betyget Godkänd krävs i respektive kurs).

För ytterligare information, se Antagningsordningen.

### **7.2 Behörighetsvillkor vid antagning till kurs inom programmet**

För att bli antagen till en kurs inom programmet krävs att den studerande har den särskilda behörighet som föreskrivs. För att få påbörja studier inom programmets huvudområde på B- och C-nivå, krävs att den underliggande och behörighetsgivande nivån är godkänd. Den särskilda behörigheten framgår av respektive kursplan.

## **8 URVAL OCH PLATSGARANTI**

### **8.1 Urval till programmet**

Vid urval till programmet används urvalsgrunderna betyg (66 procent av platserna) och resultat från högskoleprovet (34 procent av platserna).

### **8.2 Platsgaranti inom programmet**

Den som antagits till programmet har platsgaranti, för högst 30 högskolepoäng per termin, till universitetets kursutbud där den studerande uppfyller kraven för den

särskilda behörigheten upp till 180 högskolepoäng. Kurser kan undantas från platsgarantin, se Antagningsordningen.

## **9 TILLGODORÄKNANDE AV TIDIGARE UTBILDNING**

Beslut om tillgodoräknande för erhållande av betyg på kurs fattas av examinator för den aktuella kursen (6 kap. 18 § HF).

Beslut om tillgodoräknande av kurs i generell examen, om bedömningen sker i samband med begäran om examensbevis och kan betraktas som rutinmässig, fattas av chefen för Utbildnings- och forskningsavdelningen (se Rektors delegationer i utbildningsfrågor).

Beslut om tillgodoräknande i övriga fall fattas av respektive institutionsstyrelse (se Rektors delegationer i utbildningsfrågor).

För ytterligare information, se lokala riktlinjer för tillgodoräknanden.

---

## **IKRAFTTRÄDANDE- OCH ÖVERGÅNGSBESTÄMMELSER (6 KAP. 17 § HF)**

Denna utbildningsplan gäller från och med höstterminen 2007.

Den som påbörjade utbildningen höstterminen 2003 har rätt att genomföra utbildningen i enlighet med den utbildningsplan som gällde den termin studierna påbörjades till utgången av vårterminen 2008.

Den som påbörjade utbildningen höstterminen 2004 har rätt att genomföra utbildningen i enlighet med den utbildningsplan som gällde den termin studierna påbörjades till utgången av vårterminen 2009.

Den som påbörjade utbildningen höstterminen 2005 har rätt att genomföra utbildningen i enlighet med den utbildningsplan som gällde den termin studierna påbörjades till utgången av vårterminen 2010.

Den som påbörjade utbildningen höstterminen 2006 har rätt att genomföra utbildningen i enlighet med den utbildningsplan som gällde den termin studierna påbörjades till utgången av vårterminen 2011.