



**Utbildningsplan**

Dnr CF 52-494/2009

Sida 1 (11)

**BIOMEDICIN OCH METODER INOM MEDICINSK DIAGNOSTIK,  
120 HÖGSKOLEPOÄNG**

**Biomedicine and Methods in Medical Diagnostics, 120 Higher Education  
Credits**

Utbildningsprogrammet är inrättat den 12 oktober 2006 av Fakultetsnämnden för medicin, naturvetenskap och teknik. Utbildningsplanen är senast fastställd den 3 maj 2010 av ordförande i Fakultetsnämnden för medicin och hälsa.

**1 ALLMÄNT**

Masterprogrammet ges i samarbete med Högskolan i Skövde och leder efter 120 högskolepoäng till en masterexamen med medicin som huvudområde.

Utbildningen kan även avslutas efter 60 högskolepoäng vilket motsvarar en magisterexamen. Utbildningen ges med fyra anmälningsalternativ: bioinformatik, experimentell medicin, bild och funktionsdiagnostik samt ögats funktion och syndiagnostik. Utbildningen innehåller både teori och tillämpning.

Utbildningen förbereder den studerande inför arbete med människor och teknik baserat på diagnostiska mätmetoder inom sjukvård, friskvård, idrottsmedicin, läkemedelsindustri, bioteknisk industri samt inom forsknings- och utvecklingsarbete. Dessutom ger programmet en god grund till utbildning på forskarnivå.

**2 UTBILDNINGENS MÅL**

**2.1 Mål för utbildning på avancerad nivå**

Utbildning på avancerad nivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som studenterna får inom utbildning på grundnivå eller motsvarande kunskaper.

Utbildning på avancerad nivå skall innebära fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och skall, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå,

- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,

- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

(1 kap. 9 § högskolelagen [HL])

## **2.2 Mål för programmet Biomedicin och metoder inom medicinsk diagnostik**

Mål (utöver de allmänna målen i 1 kap 9 § HL)

### *Kunskap och förståelse*

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

### *Färdighet och förmåga*

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

(bilaga 2, högskoleförordningen [HF])

*Utöver detta har Örebro universitet som mål att de studerande efter avslutad utbildning ska:*

- ha sådana kunskaper och färdigheter inom det medicinvetenskapliga området att de självständigt kan göra större arbeten som kan bedömas vara av god vetenskaplig kvalitet och möjliga att publicera som artikel i en tidskrift med referee-system, samt
- visa förmåga att kritiskt och självständigt utifrån en frågeställning planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade diagnostiska analyser/undersökningar samt utvärdera dessa.

### **3 UTBILDNINGEN**

#### **3.1 Utbildningens huvudsakliga uppläggning och innehåll**

Programmet omfattar 120 högskolepoäng och leder till en masterexamen med medicin som huvudområde. Utbildningen kan även avslutas efter 60 högskolepoäng och leder då till en magisterexamen med medicin som huvudområde. Studenten läser kurser inom valt anmälningssalternativ; bioinformatik, experimentell medicin, bild och funktionsdiagnostik eller ögats funktion och syndiagnostik.

Utbildningens uppläggning och innehåll styrs av målsättningen att studierna ska förbereda för utbildning på forskarnivå och leda till kompetenser som efterfrågas på arbetsmarknaden. Programmet inleds med den gemensamma kursen Forskningsprocessen och en kurs inom valt anmälningssalternativ.

*Utbildningens huvudsakliga uppläggning och innehåll för de studenter som avser att avsluta utbildningen med en masterexamen*

I programmet ingår gemensamma kurser i medicin om 60/75 högskolepoäng varav 30/45 högskolepoäng utgör ett självständigt arbete. Dessutom ingår kurser om 30 högskolepoäng inom vald profil (anmälningssalternativet). Därutöver finns det utrymme att välja kurser, under förutsättning att kraven för den särskilda behörigheten uppfylls, om 15/30 högskolepoäng ur universitetets kursutbud på avancerad nivå.

*Utbildningens huvudsakliga uppläggning och innehåll för de studenter som avser att avsluta utbildningen med en magisterexamen*

I programmet ingår gemensamma kurser i medicin om 30 högskolepoäng varav 15 högskolepoäng utgör ett självständigt arbete. Dessutom ingår kurser om 30 högskolepoäng inom vald profil (anmälningssalternativet).

## 3.2 Kurser som ingår i programmet

### 1-60 högskolepoäng

#### Gemensamma kurser

##### ***Medicin, avancerad nivå, Forskningsprocessen, 15 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera forskningsprocessen
- förklara vetenskapliga och statistiska begrepp och metoder
- självständigt skriva en rapport med vetenskaplig utformning
- självständigt motivera val av presentationsteknik, självständigt utföra informationssökning och använda ämnesspecifik engelska
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller forskningsetik.

#### *Alternativ masterexamen*

##### ***Valfria kurser, avancerad nivå, 15 hp***

Kurser på avancerad nivå väljs fritt ur universitetets kursutbud.

#### *Alternativ magisterexamen*

##### ***Medicin, avancerad nivå, Examensarbete, 15 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- förklara vetenskapliga och statistiska begrepp och metoder
- diskutera aktuell forskning och utveckling inom området
- analysera vetenskapliga arbeten inom ämnesområdet
- kritiskt och systematiskt granska, analysera, integrera och använda kunskap/information
- analysera behov av ytterligare kunskap och fortlöpande utveckling inom området
- självständigt planera enklare projekt för att utveckla djupare förståelse för forskningsprocessen
- diskutera nya fakta, företeelser och frågeställningar inom det medicinska området
- självständigt följa aktuell forskning och utveckling inom området
- inta ett självständigt och kritiskt förhållningssätt.

#### Kurser inom respektive anmälningsalternativ

### **Bioinformatik**

##### ***Medicin, avancerad nivå, Bioinformatiska koncept och metoder, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera bioinformatikens praktiska tillämpningar samt bioinformatikens roll i förhållande till experimentella ansatser

- motivera och använda publika informationskällor inom bioinformatik, samt olika verktyg och metoder för sekvensanalys och expressionsanalys
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller hantering av centrala informationskällor inom bioinformatik.

### ***Medicin, avancerad nivå, Samtidens ohälsa, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera de stora folksjukdomarna som exempelvis arterioscleros, metabola syndromet, nya infektionssjukdomar, belastningsskador och utmattningssyndrom
- diskutera prevalens och prevention
- diskutera bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller riskfaktors relevans för olika individer vid olika hälsostillstånd och insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

### ***Medicin, avancerad nivå, Genuttrycksanalys, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- argumentera för viktiga aspekter vid design av experimentella och statistiska studier av genuttryck, samt motivera statistiska och bioinformatiska metoder för analys av olika typer av genuttrycksdata
- självständigt använda programmeringsspråket R för att analysera genuttrycksdata samt implementera funktioner i R för att undersöka en given frågeställning
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller hantering av möjliga felkällor och problem vid studier av genuttryck.

### ***Medicin, avancerad nivå, Algoritmer för molekylärbiologi, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera vanligt förekommande algoritmer inom bioinformatik, olika typer av tekniker för algoritmdesign, samt komplexitetsfrågor som man måste ta hänsyn till när man konstruerar egna algoritmer
- självständigt utföra vanligt förekommande algoritmer för graf-relaterade problem, sekvensanalys och genuttrycksanalys, samt analysera algoritmernas effektivitet
- informera om god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller faktorer som styr val av algoritmer för att lösa ett specifikt problem.

## **Experimentell medicin**

### ***Medicin, avancerad nivå, Experimentell medicin, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- bedöma olika experimentella metoder och tekniker
- analysera god värderingsförmåga och ha insikt om behandling av resultat
- förutsäga ett gott förhållningssätt när det gäller djuretik och alternativa metoder.

***Medicin, avancerad nivå, Samtidens ohälsa, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera de stora folksjukdomarna som exempelvis arterioscleros, metabola syndromet, nya infektionssjukdomar, belastningsskador och utmattningssyndrom
- diskutera prevalens och prevention
- diskutera bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller riskfaktorers relevans för olika individer vid olika hälsostillstånd och insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

***BMLV, avancerad nivå, Laboratiemedicinska metoder, 15 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- bedöma aktuella tekniker som används i analys/diagnostik och forskning gällande samtidens stora folksjukdomar och de nya infektionssjukdomarna.
- självständigt utföra aktuell metodik för analys/diagnostik
- diskutera värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller att visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

**Bild- och funktionsdiagnostik**

***Medicin, avancerad nivå, Bild- och funktionsdiagnostik I, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera diagnostiska metoder inom bild- och funktionsdiagnostik där undersökningarna omfattar hela patienten
- självständigt visualisera strukturer och dynamiska förlopp med till exempel ultraljud
- självständigt registrera fysiologiska förlopp med EEG, EKG, utföra lungfunktionstest och undersöka homeostasfunktionen med till exempel stresstest
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller patientbemötande och behandling av resultat.

***Medicin, avancerad nivå, Samtidens ohälsa, 7,5 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera de stora folksjukdomarna som exempelvis arterioscleros, metabola syndromet, nya infektionssjukdomar, belastningsskador och utmattningssyndrom
- diskutera prevalens och prevention
- diskutera bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller riskfaktorers relevans för olika individer vid olika hälsostillstånd och insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

***Medicin, avancerad nivå, Bild- och funktionsdiagnostik II, 15 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera avancerade bildframställning, optimering och bildbearbetning
- diskutera nya diagnostiska metoder som PET/CT, MRT och annan 3D-teknik
- självständigt utföra vissa undersökningar inom den aktuella radiologiska och kliniskt fysiologiska diagnostiken
- diskutera god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller resultatbedömning och patientbemötande.

**Ögats funktion och syndiagnostik**

***Medicin, avancerad nivå, Synutveckling hos barn I, 15 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- förklara ögats anatomi och fysiologi, synbanornas utveckling samt hjärnans struktur och funktioner
- diskutera olika typer av synskador och behovet av samarbete med olika professioner för att optimera patienters behov av diagnostik, behandling och habilitering.

***Medicin, avancerad nivå, Synutveckling hos barn II, synskador, 15 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- diskutera ögats synutveckling samt hur olika hjärnskador kan påverka synutvecklingen och konsekvenser för barn och vuxna
- diskutera patientomhändertagande och pedagogiska möjligheter för barn och vuxna med försämrad synutveckling.

**61-120 högskolepoäng**

***Medicin, avancerad nivå, Forskningsöversikt och design, 15 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- självständigt utföra informationssökning inom valt specialområde för en fördjupning i ämnet medicin
- argumentera för hur man ställer en vetenskaplig fråga samt hur man väljer tekniker, och har färdighet att designa ett experiment och välja de statistiska modeller som krävs för att utvärdera resultat
- testa att skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser
- diskutera och analysera en god värderingsförmåga och ett gott förhållningssätt när det gäller forskningsetik och forskningsprocessen.

**Alternativ A**

***Medicin, avancerad nivå, Examensarbete, 30 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- förklara vetenskapliga och statistiska begrepp och metoder
- diskutera aktuell forskning och utveckling inom området
- analysera vetenskapliga arbeten inom ämnesområdet

- kritiskt och systematiskt granska, analysera, integrera och använda kunskap/information
- självständigt designa projekt för att utveckla djupare förståelse för forskningsprocessen
- analysera och hantera statistik vid komplexa datamängder
- diskutera nya fakta, företeelser och frågeställningar inom det medicinska området
- undersöka komplexa orsakssamband och redovisa det som manuskript för vetenskaplig tidskrift
- analysera behov av ytterligare kunskap och fortlöpande utveckling inom området
- självständigt följa aktuell forskning och utveckling inom området
- inta ett självständigt och kritiskt förhållningssätt.

### ***Valfria kurser, avancerad nivå, 15 hp***

Kurser på avancerad nivå väljs fritt ur universitetets kursutbud.

### **Alternativ B**

#### ***Medicin, avancerad nivå, Examensarbete, 45 hp***

Efter avslutad kurs skall den studerande kunna:

- förklara vetenskapliga och statistiska begrepp och metoder
- diskutera aktuell forskning och utveckling inom området
- analysera vetenskapliga arbeten inom ämnesområdet
- kritiskt och systematiskt granska, analysera, integrera och använda kunskap/information
- självständigt designa projekt för att utveckla djupare förståelse för forskningsprocessen
- analysera och hantera statistik vid komplexa och omfattande datamängder
- diskutera nya fakta, företeelser och frågeställningar inom det medicinska området
- undersöka komplexa orsakssamband och redovisa det som manuskript för vetenskaplig tidskrift
- analysera behov av ytterligare kunskap och fortlöpande utveckling inom området
- självständigt följa aktuell forskning och utveckling inom området
- inta ett självständigt och kritiskt förhållningssätt.

### **3.3 Studieformer**

Huvudsakligen sker undervisningen som föreläsningar, seminarier och laborationer. Undervisningen på de obligatoriska kurserna bedrivs enligt problemorienterad pedagogik. Undervisningen är till stor del projektinriktad med skriftliga rapporter.

Studenterna har seminarier med olika frågeställningar som senare redovisas muntligt eller skriftligt, och där reflektion är en viktig del.



Vidare laborerar studenten självständigt utifrån en given frågeställning för att sedan avsluta med en skriftlig rapport. 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**

Utbildningen ger möjligheter till internationellt studentutbyte.

#### **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.

Rektor har beslutat att alla institutioner som har utbytesstudenter studerande vid sin institution skall rapportera betyg såväl enligt den svenska betygsskalan som ECTS-betygsskala (Rektors beslut nr 26/2002, Dnr 42-2002).

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

Obligatoriska moment förekommer till exempel i form av rapporter, seminarier och laborationer. För närmare information om kraven på obligatoriska moment och deras omfattning, se respektive kursplan.

För ytterligare information, se lokala riktlinjer för examination.

#### **6 EXAMEN**

*Magisterexamen (Master of Science [60 credits])*

En magisterexamen uppnås efter att studenten, utöver examen på grundnivå, fullgjort kursfordringar om 60 högskolepoäng, varav

- minst 45 högskolepoäng på avancerad nivå, varav
  - minst 30 högskolepoäng med fördjupning inom ett huvudområde,
  - ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng inom ramen för huvudområdet.

*Masterexamen (Master of Science [120 credits])*

En masterexamen uppnås efter att studenten, utöver examen på grundnivå, fullgjort kursfordringar om 120 högskolepoäng, varav

- minst 90 högskolepoäng på avancerad nivå, varav
  - minst 60 högskolepoäng med fördjupning inom ett huvudområde,
  - ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom ramen för huvudområdet.

Mål, se punkt 2.2.

Beroende på studentens val av kurser inom programmet och innehållet i tidigare examen kan kraven för förledet medicine uppnås. För ytterligare information, se lokala riktlinjer för examina.

## **7 BEHÖRIGHETSVILLKOR**

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

*Anmälningalternativen:* bioinformatik, experimentell medicin samt bild- och funktionsdiagnostik

- apotekarexamen, biomedicinsk analytikerexamen, läkarexamen, optikerexamen röntgensjuksköterskeexamen, tandläkarexamen eller veterinärexamen, alternativt
- examen på grundnivå som omfattar minst 180 högskolepoäng varav minst 90 högskolepoäng med successiv fördjupning inom något av huvudområdena biomedicinsk laborietvetenskap, biologi, farmakologi eller medicin.

*Anmälningalternativ:* ögats funktion och syndiagnostik

- apotekarexamen, biomedicinsk analytikerexamen, läkarexamen, optikerexamen röntgensjuksköterskeexamen, tandläkarexamen eller veterinärexamen, alternativt
- examen på grundnivå som omfattar minst 180 högskolepoäng varav minst 90 högskolepoäng med successiv fördjupning inom något av huvudområdena arbetsterapi, biomedicinsk laborietvetenskap, biologi, farmakologi, medicin, omvårdnadsvetenskap eller pedagogik.

För ytterligare information, se Antagningsordning.

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

För att bli antagen till kurser inom programmet krävs att den studerande har den särskilda behörighet som föreskrivs. Den särskilda behörigheten framgår av respektive kursplan.

För ytterligare information, se Antagningsordningen.

## **8 URVAL OCH PLATSGARANTI**

### **8.1 Urval till programmet**

Platserna på programmet fördelas proportionellt efter antalet behöriga sökande inom respektive anmälningalternativ. Rangordning inom respektive grupp sker på grundval av antal högskolepoäng inom behörighetsgivande huvudområde senast sista anmälningdag.

## **8.2 Platsgaranti inom programmet**

Utöver programmets obligatoriska kurser har studerande inom ramen för de valfria kurserna platsgaranti till universitetets kursutbud där den studerande uppfyller kraven för den särskilda behörigheten. Kurser kan undantas från platsgarantin, se Antagningsordningen.

## **9 TILLGODORÄKNANDE AV TIDIGARE UTBILDNING**

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 Studentavdelningen (se delegationer i utbildningsfrågor).

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

För ytterligare information, se lokala riktlinjer för tillgodoräkningen.

## **10 ÖVRIGT**

Utbildningen ges av Örebro universitet i samverkan med Högskolan i Skövde. Studieorten för programmet är både Örebro och Skövde. Anmälningalternativet Bioinformatik ges huvudsakligen i Skövde medan övriga anmälningalternativ i huvudsak är förlagda till Örebro. Studieorten framgår av respektive kursplan och Örebro universitets utbildningskatalog. Programmet erbjuds dels som campusförlagt, dels som distansutbildning. Campusstudenternas undervisning är upplagd med föreläsningsveckor respektive veckor med laborationer och seminarier. För distansstudenterna gäller att programmet ges som en distansutbildning med vissa intensivveckor i Örebro, administration och övrig utbildning sker via internet och lärplattform. För att läsa på distans krävs tillgång till en internetansluten dator. Utbildningen är både teoretisk och praktisk.

Undervisningen bedrivs helt på engelska om utländska studenter deltar men på vissa kurser sker examinationerna valfritt på svenska eller engelska, detta framgår av kursplanen.

- - -

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

Denna utbildningsplan gäller från och med höstterminen 2010.

De som påbörjade utbildningen höstterminen 2008 har rätt att slutföra utbildningen i enlighet med den utbildningsplan som fastställdes 12 oktober 2006 till och med vårterminen 2011.

De som påbörjade utbildningen höstterminen 2009 har rätt att slutföra utbildningen i enlighet med den utbildningsplan som fastställdes 12 oktober 2006 till och med vårterminen 2012.