



# Utbildningsplan

En tillgänglighetsanpassad version av utbildningsplanen finns i Kurs- och programkatalogen.

## Masterprogram, medicinsk teknik 120 hp

Master's Programme, Medical Engineering

*Gäller för antagna till utbildningen fr o m HT12.*

### Utbildningens mål

*Utbildningsplanen fastställd av STHs styrelse 2010-10-20*

*Gäller för antagna till utbildningen fr.o.m. HT -2011*

Programmet utgör de två sista åren på KTH:s civilingenjörsutbildning inom Medicinsk teknik och ska utbilda framtidens ingenjörer för arbete i det tvärvetenskapliga området där teknik och medicin möts. En teknologie master inom Medicinsk teknik kommer att ha kunskaper för att i olika medicintekniska sammanhang kunna både analysera och lösa problem samt tänka innovativt.

Utöver de mål som specificeras i Högskoleförordningen skall en teknologie master som utexaminerats från Medicinsk teknik vid KTH visa:

### Kunskap och förståelse

- djupa kunskaper inom det medicintekniska området

- kunskaper inom anatomi, fysiologi och medicin samt förståelse för hälso- och sjukvårdens behov av tekniska lösningar
- kunskap om vetenskapliga redskap för att analysera, bearbeta och värdera fakta samt kännedom om hur kunskap utvecklas inom naturvetenskap, teknik och samhällsvetenskap

## Färdigheter och förmågor

- förmåga att självständigt, såväl som i grupp, kunna omsätta kunskaper och förmågor i praktisk handling med hänsyn tagen till relevanta vetenskapliga, yrkesmässiga/professionsrelaterade och samhälleliga bedömningar och ställningstaganden.
- förmåga att analysera, formulera och hantera tekniska problem ur ett användar- och systemperspektiv, med utgångspunkt i behov och funktion och även med hänsyn till affärsmässiga villkor, medicinska hänsyn och teknikens samspel i samhället.
- förmåga att kommunicera muntligt och skriftligt med olika målgrupper, särskilt sjukvårdens olika aktörer, på en nivå som krävs för en internationell karriär

## Värderingsförmåga och förhållningssätt

- ansvarstagande och känsla för etik vad gäller tekniska, medicinska, ekonomiska, miljömässiga och samhälleliga frågeställningar
- medvetenhet om hur egna personliga värderingar och ställningstaganden påverkar definition och bedömningar av tekniska och medicinska problem
- ett kritiskt förhållningssätt till etablerade metoder och teorier samt till hur kunskap utvecklas inom naturvetenskap, teknik och samhällsvetenskap
- vilja att följa och utnyttja kunskapsutvecklingen inom det medicintekniska området

## Utbildningens omfattning och innehåll

Utbildningen omfattar 120 högskolepoäng vilket motsvarar två års heltidsstudier. Utbildningens nivå är i huvudsak på avancerad nivå.

Alla obligatoriska kurser är på avancerad nivå, men vissa valfria och villkorligt valfria kurser kan vara på grundnivå.

Undervisningen är i huvudsak på engelska. Alla obligatoriska kurser ges på engelska, men vissa valfria och villkorligt valfria kurser kan ges på svenska. Det kommer dock att vara möjligt att nå fram till en examen med endast kurser givna på engelska.

Utbildningen innehåller inga inriktningar, men två skilda spår beroende på om studenten som börjar programmet har en medicinteknisk grundexamen eller ej

# Behörighet och urval

Teknisk eller naturvetenskaplig kandidatexamen. Examen ska innehålla minst 60 hp kurser inom matematik, fysik, programmering/datalogi och ellära/elektronik, varav minst 25 hp matematik, 15 hp fysik, 10 hp programmering/datalogi och 5 hp ellära/elektronik.

Urvalet kommer att baseras på en meritvärdering där följande kriterier bedömts: vid vilket universitet grundexamen har utfärdats, resultat på kurser relevanta för programmet, personligt brev med motivering till programval och förslag till examensarbete, rekommendationsbrev och referenser.

Hänvisning till KTH:s antagningsordning <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/antagning>

## Utbildningens genomförande

### Utbildningens upplägg

#### *Utbildningens upplägg*

Upplägget för programmet är tänkt att ge möjlighet för studenter både med medicinteknisk bakgrund och med allmänteknisk bakgrund att söka till programmet. För att ge dessa grupper en tydlig väg genom programmet kommer två spår att finnas; ett för studenter med en medicinteknisk kandidatexamen och ett för studenter utan förkunskaper i medicin och/eller medicinsk teknik.

För en student med medicinteknisk grundexamen är programmet uppdelat enligt:

- \* 30 hp obligatoriska kurser
- \* 30 hp villkorligt valfria kurser
- \* 30 hp valfria teknikkurser
- \* 30 hp masterexamensarbete

För en student utan medicinteknisk grundexamen blir uppdelningen:

- \* 42 hp obligatoriska kurser
- \* 18 hp villkorligt valfria kurser
- \* 30 hp valfria teknikkurser
- \* 30 hp masterexamensarbete

För studenter som saknar medicinteknisk grundexamen inleds programmet med en grundkurs i medicinsk teknik samt en i anatomi och fysiologi. I övrigt kan studenterna på båda spåren välja att först läsa alla de obligatoriska kurserna och sedan de övriga eller att varva obligatoriska och valfria kurser.

De obligatoriska kurserna ska ge den nödvändiga bredden på det medicintekniska kunnandet och via de valfria och villkorligt valfria kurserna skaffar sig studenten fördjupad kunskap inom några medicintekniska specialområden (bildsystem, mätteknik, implantat, etc.).

Den tredje terminen läses en kurs i vetenskapsteori och forskningsmetodik för att förbereda inför masterexamensarbetet och eventuella vidare forskningsstudier. Utbildningen avslutas med ett examensarbete på 30 hp som utföres individuellt eller i en grupp om två studenter.

Hänvisning till läsårsindelning (KTH-handbok och studentwebb)

## Kurser

Utbildningen sker i kursform. Kurslistor finns i bilaga 1.

### **Obligatoriska kurser:**

Medical engineering, basic course 6 cr1

Advanced Physiology 6 cr1

Ergonomics, Human Factors and Patient Safety 6 cr

Technology in Surgery, Anesthesia, and Intensive Care 6 cr

Medical IT 6 cr

Implants and Biomaterials 6 cr

Theory and Methodology of Science 6 cr

(1endast obligatoriska för studenter utan medicinteknisk grundexamen)

Villkorligt valfria kurser:

Physics of Biomedical Microscopy 7.5 cr

Simulation Methods in Medical Engineering 7.5 cr

Ionising Radiation Imaging 6 cr

Ultrasound 6 cr

Magnetic Resonance Imaging 4.5 cr

Image Analysis and Reconstruction 9 cr

Safe Medical Products 7.5 cr

Radiation Therapy 7.5 cr

Structural Biology and Cell Biology 9 cr

Electro Dynamics and Waves 7,5 cr

Quantum Mechanics of Electron Microscopy 7,5 cr

X-ray Crystallography and X-ray Microscopy 7,5 cr

Electron Microscopy 7,5 cr

Biomechanics and Neuronics 6.0 cr

(med reservation för att vissa kursnamn och poängtal kan komma att ändras).

Utöver dessa kurser som ges av STH kan även ett flertal kurser med medicinteknisk anknytning från andra skolor på KTH räknas till denna kategori.

## Betygssystem

För kurser på KTH används en sjugradig målrelaterad betygsskala A-F som slutbetyg för kurser på grundnivå och avancerad nivå. A-E är godkända betyg med A som högsta betyg. Betygen godkänd (P) och underkänd (F) används som slutbetyg då särskilda skäl föreligger.

## Villkor för deltagande i utbildningen

En förutsättning för att få delta i studier är att den studerande varje vår och höst gör en studieanmälan för kommande termin. Detta görs via "Mina sidor" på KTH:s webbplats, mellan den 1 och 15 november resp. 1 och 15 maj.

I och med studieanmälan har teknologen anmält sin avsikt att studera och delta i undervisningen. Först därefter blir det möjligt för teknologen att:

- terminsregistreras
- kursregistreras
- få resultat inrapporterade
- få möjlighet till att få studiemedel från CSN

Vissa av de valfria och villkorligt valfria kurserna kan ha platsbegränsning för antalet deltagare. Urval av de sökande sker då enligt i första hand antal avklarade poäng inom programmet och i andra hand betyg.

För studier i årskurs 2:

Minst 45 högskolepoäng ur årskurs 1 skall vara avklarade t o m tentamensperioden i augusti. Teknologer som inte uppfyller detta krav skall i samråd med studievägledare upprätta en individuell studieplan.

## Tillgodoräknanden

Teknolog har möjlighet att ansöka om att få tillgodoräkna sig resultat från kurs/kurser vid annan högskola/universitet inom eller utom landet. Blankett finns på KTH:s webbplats. <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/prestationer/policy-for-tillgodoraknande-av-hogskoleutbildning-inklusive-bedomning-av-reell-kompetens-1.27200>

## Utlandsstudier

Teknologer vid Medical Engineering har möjlighet att studera utomlands genom de avtal KTH har med universitet inom och utanför EU. Kurserna som läses utomlands ska då antingen motsvara de obligatoriska kurserna inom programmet eller kunna passa in i kategorierna valfria resp. villkorligt valfria kurser så att programmets struktur bibehålls. Det är även möjligt att göra examensarbetet utomlands.

## Examensarbete

Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng och utförs vanligen under termin 4. Examensarbete ska göras inom något specialområde inom medicinsk teknik. Det kan utföras på ett företag, en vårdinrättning eller på en forskande institution på KTH eller annat universitet.

KTH:s regler för examensarbeten finns här: <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/examensarbete>

## Examen

För att avlägga masterexamen (eng. Master of Science (120 credits) in Medical Engineering) krävs godkänt betyg i samtliga kurser som ingår i den studerandes studieplan. Studieplanen skall omfatta 120 högskolepoäng vari ingår ett examensarbete omfattande 30 högskolepoäng. Studenten måste ansöka om examen och i samband med detta även visa bevis på avlagd kandidatexamen.

Hänvisning till KTH:s lokala examensordning <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/examina>

Bilaga 1 - Kurslista

Bilaga 2 - Inriktningsbeskrivningar



# Bilaga 1: Kurslista

Masterprogram, medicinsk teknik (TMLEM)

Gemensamma kurser

Årskurs 1

Obligatoriska kurser (24,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">HI2010</a>	Medicinska informations- och kommunikationssystem	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2005</a>	Implantat och biomaterial	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2016</a>	Teknik inom kirurgi, anestesi och intensivvård	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HN2013</a>	Ergonomi, MTO och patientsäkerhet	6,0 hp	Avancerad nivå

## Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2400</a>	Cell- och molekylärbiologi	15,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL1007</a>	Medicinsk teknik, grundkurs	6,0 hp	Grundnivå
<a href="#">HL2003</a>	Strålterapeutisk fysik och biologi	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2008</a>	Simuleringsmetoder i biomedicinsk teknik	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2013</a>	Strålterapi	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2014</a>	Säkra medicintekniska produkter	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2017</a>	Avancerad fysiologi, mindre kurs	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2018</a>	Avancerad fysiologi	9,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2019</a>	Medicinsk avbildning med joniserande strålning	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2025</a>	Strukturbiologi och cellbiologi	9,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SD2450</a>	Biomekanik och neuronik	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SI2700</a>	Proteinfysik	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SK2501</a>	Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi, utökad kurs	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SK2510</a>	Den biologiska cellens fysik I	8,0 hp	Avancerad nivå

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (30,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">HL202X</a>	Examensarbete inom medicinsk teknik, avancerad nivå	30,0 hp	Avancerad nivå



## Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
AK2036	Vetenskapsteori och vetenskaplig metodik med tillämpningar (naturvetenskap) <i>Obligatorisk för studenter utan medicinteknisk bakgrund</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
AK2050	Vetenskapsteori och vetenskaplig metodik med tillämpningar (medicinsk etik) <i>Obligatorisk för studenter från CMEDT</i>	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2400	Cell- och molekylärbiologi	15,0 hp	Avancerad nivå
EK2350	Mikrosystemteknik	7,5 hp	Avancerad nivå
HL2008	Simuleringsmetoder i biomedicinsk teknik	7,5 hp	Avancerad nivå
HL2010	Ultraljud	6,0 hp	Avancerad nivå
HL2014	Säkra medicintekniska produkter	7,5 hp	Avancerad nivå
HL2019	Medicinsk avbildning med joniserande strålning	6,0 hp	Avancerad nivå
HL2025	Strukturbiologi och cellbiologi	9,0 hp	Avancerad nivå
HL2027	Medicinsk bildanalys och rekonstruktion i 3D	9,0 hp	Avancerad nivå
HL2028	Medicinsk signalbehandling	6,0 hp	Avancerad nivå
HL2029	Medicinsk teknik, fördjupningskurs	6,0 hp	Avancerad nivå
HL2032	Medicinsk teknik, projektkurs	9,0 hp	Avancerad nivå
SD2450	Biomekanik och neuronik	6,0 hp	Avancerad nivå
SE2121	Biomekanik	9,0 hp	Avancerad nivå
SG2804	Människans rörelsemekanik	7,0 hp	Avancerad nivå
SI2700	Proteinfysik	7,5 hp	Avancerad nivå
SK2501	Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi, utökad kurs	7,5 hp	Avancerad nivå
SK2510	Den biologiska cellens fysik I	8,0 hp	Avancerad nivå
SK2511	Den biologiska cellens fysik II	6,0 hp	Avancerad nivå
SK2520	Experimentella metoder inom molekylär biofysik	8,0 hp	Avancerad nivå
SK2521	Fluorescens-spektroskopi för biomolekylära studier	6,0 hp	Avancerad nivå



# Bilaga 2: Inriktningar

## Masterprogram, medicinsk teknik (TMLEM)

Programmet har inga inriktningar.