



# Utbildningsplan

Masterprogram, elektromagnetism, fusion och rymdteknik

Master's Programme, Electromagnetics, Fusion and Space Engineering, 120 credits

120,0 högskolepoäng

---

Gäller för antagna till utbildningen fr o m HT18.

## Utbildningens mål

Masterprogram, elektromagnetism, fusion och rymdteknik är i huvudsak inriktat mot studier av elektromagnetiska fält och deras växelverkan med materia. Fysikaliska principer, matematiska metoder och numeriska modeller utgör programmets kärna och ger de verktyg och färdigheter som krävs för att beskriva elektromagnetiska processer och analysera komplexa system

Efter avslutat program ska studenterna kunna skapa en karriär inom industri eller akademi inom områden som elektromagnetisk fältteori, design av antenner, mikrovågsteknik, plasmateori och applikationer, magnethydrodynamik, fusionsfysik, rymdfysik och teknologi.

## Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten:

- visa kunskap och förståelse om fysikaliska grunder och praktik inom elektromagnetism, fusion och rymdteknik.
- kunna identifiera elektrofysikaliska problem i olika tekniska system och i naturfenomen samt placera dem i större sammanhang.
- kunna beskriva tekniska processer och naturfenomen med hjälp av matematiska modeller, samt utvärdera modellernas tillämpningsbarhet och begränsningar.

## Färdigheter och förmågor

För masterexamen skall studenten:

- visa förmåga att kritiskt välja och tillämpa analytiska och numeriska metoder för att lösa elektromagnetism, fusion och rymdtekniska problem.
- 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 därtill att kunna utvärdera detta arbete.
- visa förmåga att 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 området elektromagnetism, fusion och rymdteknik göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga 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

## Utbildningens omfattning och innehåll

Utbildningen är på avancerad nivå och omfattar 120 hp, vilket i normal studietakt innebär 2 års heltidsstudier. Utbildningens undervisningsspråk är engelska.

Programmet har följande inriktningar:

1. Mikrovågsteknik
2. Plasma
3. Rymd
4. Fotonik

## Behörighet och urval

### Grundläggande behörighet

För behörighet till masterprogrammet krävs grundläggande behörighet motsvarande:

- Examen på grundnivå som omfattar minst 180 högskolepoäng eller motsvarande.
- Engelska 6 eller motsvarande.

### Särskild behörighet

- Tidigare utbildning måste innefatta minst 60 hp studier (motsvarande 12 månaders i normal studietakt) inom elektroteknik, fysik, elektronik eller datorteknik, inklusive kurser inom elektromagnetisk fältteori samt mekanik.
- Tidigare utbildning måste även innefatta grundläggande matematikkurser om minst 30 hp (motsvarande 6 månaders studier i normal studietakt) inom analys, vektoranalys, differentialekvationer ekvationer och numeriska metoder.

### Urvalsprocessen

Antalet platser inom utbildningsprogrammet är begränsat. Samtliga utbildningsplatser tillsätts på grundval av ett meritvärde. Urvalsprocessen är baserad på följande kriterier: universitet, studieresultat (t. ex. betyg, meritämnen och engelska), motivation för studierna (t. ex. motivationsbrev, referenser, kurser och relevant arbetslivserfarenhet). Meritvärderingen görs i skala 1-75.

## Utbildningens genomförande

### Utbildningens upplägg

Lsåret för KTH:s grundutbildning är indelat i två terminer med vardera två läsperioder (fyra läsperioder totalt över året). Varje läsperiod följs av en tentamensperiod. För detaljerad läsårsindelning se KTH:s studentwebb.

Utbildningen omfattar 2 års heltidsstudier (120 hp) varav ett halvårs examensarbete (30 hp). Utbildningen omfattar 31,5 hp obligatoriska kurser samt ytterligare 30 hp villkorligt valfria kurser.

## Kurser

Utbildningen sker i kursform. Kurslistor finns i [bilaga 1](#).

Kurslistorna för varje separat spår finns i bilaga 1.

## 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.

Betygen godkänd (P) och underkänd (F) används som slutbetyg också för examensarbetet.

Då betygssystemen skiljer sig mellan olika länder översätts inte betyg från utbytesstudier till KTHs betygsskala.

## Villkor för deltagande i utbildningen

För deltagande krävs antagning till kurs inom programmet samt registrering på kurs. Kursregistrering görs via den personliga menyn på [www.kth.se](http://www.kth.se). Vid icke-deltagande på kurs ska studenten meddela kursgivande institution detta.

### Val av kurser

Anmälan till kurs skall göras:

- 1 - 15 maj inför höstterminen
- 1 - 15 november inför vårterminen

Anmälan sker via [antagning.se](http://antagning.se) med studentens KTH-konto.

### Villkor för fortsatta studier

För studenter som påbörjar utbildning från och med höstterminen 2018 ersätts tidigare uppflyttningskrav med krav på särskild behörighet till kurs. Krav på särskild behörighet specificeras i kursplanen.

## Tillgodoräknanden

Enligt högskoleförordningen kan en student under vissa förutsättningar, och efter godkännande av programansvarig, få kurser från tidigare utbildning tillgodoräknad. Programansvarig för masterprogrammet i trådlösa system fattar beslut om tillgodoräknande av hel kurs. Tillgodoräknande för del av kurs kan beslutats av examinator.

Se KTH:s regelverk på intranätet för mer information.

## Utlandsstudier

Utbytesstudier erbjuds via ett antal avtal mellan KTH och andra universitet. Examensarbetet kan utföras utomlands, förutsatt att studenten har en handledare och examinator på KTH och en handledare på mottagande institution eller företag, samt att arbetet uppfyller programmets regler för examensarbeten.

## Examensarbete

Examensarbetskursen utgör den avslutande delen av utbildningen och omfattar 30 högskolepoäng. Examensarbetet kan påbörjas när kursens särskilda behörighetskrav är uppfyllda.

Examensarbetet ska genomföras inom huvudområdet för utbildningen. Examensarbetet utförs individuellt och skall vara inom ett område motsvarande kurserna som studenten har läst. Innan examensarbetet påbörjas måste det godkännas av examinator samt av programansvarig.

Övergripande regler och riktlinjer för examensarbete samt betygssättning av examensarbete finns beskrivet i KTHs regelverk.

Examensarbetet betygssätts enligt skalan P/F utifrån tre KTH-gemensamma bedömningsgrunder: 1) ingenjörsmässigt och vetenskapligt innehåll, 2) genomförande och 3) presentation.

## Examen

Studenter som har avslutat det tvååriga masterprogrammet i elektromagnetism, fusion och rymdteknik kan ansöka om en "Teknologie masterexamen", med engelsk översättning "Degree of Master of Science (120 credits)".

För masterexamen inom elektromagnetism, fusion och rymdteknik ska den studerande uppfylla målen enligt de nationella examenskraven och ha fullgjort kurser om 120 högskolepoäng, varav:

- minst 90 hp godkända kurser
- alla obligatoriska kurser från programmets kurslista
- minst sex villkorligt valfria kurser
- godkänt examensarbete om 30 hp

Ansökan om examen görs via den "Personliga menyn" på [www.kth.se](http://www.kth.se).

KTHs lokala examensordning finns i sin helhet i KTH:s regelverk som hittas på intranätet. Huvudområdet för examen anges i examensbevisets textdel.

[Bilaga 1 - Kurslista](#)

[Bilaga 2 - Inriktningsbeskrivningar](#)



# Bilaga 1: Kurslista

Masterprogram, elektromagnetism, fusion och rymdteknik (TEFRM), Utbildningsplan för kull HT2018

---

## Gemensamma kurser

### Årskurs 1

#### Obligatoriska kurser (31,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
AK2036	Vetenskapsteori och vetenskaplig metodik med tillämpningar (naturvetenskap)	7,5	Avancerad nivå
EF2200	Plasmafysik	6,0	Avancerad nivå
EF2222	Den hållbara ingenjören i elektrofysik	3,0	Avancerad nivå
EI2405	Elektromagnetisk fältteori, fortsättningskurs	7,5	Avancerad nivå
EI2433	Electrotechnical Modelling	7,5	Avancerad nivå

#### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
AG1321	Fjärranalysteknik	7,5	Grundnivå
AH2923	Globala satellitnavigeringssystem (GNSS)	7,5	Avancerad nivå
ED2200	Energi och fusionsforskning	6,0	Avancerad nivå
ED2210	Elektromagnetiska vågor i dispersiva media	6,0	Avancerad nivå
EF2215	Plasmafysik II	7,5	Avancerad nivå
EF2240	Rymdfysik	6,0	Avancerad nivå
EF2245	Rymdfysik II	7,5	Avancerad nivå
EF2270	Teknisk plasmafysik	6,0	Avancerad nivå
EI2400	Tillämpad antennteknik	7,5	Avancerad nivå
EI2402	Elektromagnetisk förenlighet	7,5	Avancerad nivå
EI2410	Fältteori för vågledare	7,5	Avancerad nivå
EI2420	Elektromagnetisk vågutbredning	7,5	Avancerad nivå
EI2440	Elektroteknisk konstruktion	7,5	Avancerad nivå
EI2510	Projekt i elektroteknisk teori och konstruktion	9,0	Avancerad nivå

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EK2350	Mikrosystemteknik	7,5	Avancerad nivå
EK2360	Projektkurs i mikrosystemteknik	7,5	Avancerad nivå
SD2920	Rymdteknisk systemintegration, del 1	3,0	Avancerad nivå
SD2925	Rymdteknisk systemintegration, del 2	3,0	Avancerad nivå
SH2008	Grundläggande modern fysik	6,0	Avancerad nivå
SH2402	Astrofysik	6,0	Avancerad nivå
SK2320	Optisk problemlösning	6,0	Avancerad nivå
SK2340	Fourieroptik	6,0	Avancerad nivå
SK2350	Optisk mätteknik	6,0	Avancerad nivå
SK2400	Kvantelektronik inkl elektrooptik	12,0	Avancerad nivå
SK2411	Laserfysik	7,5	Avancerad nivå
SK2766	Halvleder- och nanooptik	6,0	Avancerad nivå
SK2812	Fotonik	7,5	Avancerad nivå
SK2814	Mikrovågsteknik	7,5	Avancerad nivå

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (3,0 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EF2222	Den hållbara ingenjören i elektrofysik	3,0	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
AG1321	Fjärranalysteknik	7,5	Grundnivå
AH2923	Globala satellitnavigeringssystem (GNSS)	7,5	Avancerad nivå
ED2200	Energi och fusionsforskning	6,0	Avancerad nivå
ED2210	Elektromagnetiska vågor i dispersiva media	6,0	Avancerad nivå
ED2235	Atomfysik för fusion	6,0	Avancerad nivå
EF2215	Plasmafysik II	7,5	Avancerad nivå
EF2240	Rymdfysik	6,0	Avancerad nivå
EF2245	Rymdfysik II	7,5	Avancerad nivå
EF2260	Rymdmiljö och rymdteknik	6,0	Avancerad nivå
EF2270	Teknisk plasmafysik	6,0	Avancerad nivå
EI2400	Tillämpad antennteknik	7,5	Avancerad nivå
EI2402	Elektromagnetisk förenlighet	7,5	Avancerad nivå

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EI2410	Fältteori för vågledare	7,5	Avancerad nivå
EI2420	Elektromagnetisk vågutbredning	7,5	Avancerad nivå
EI2440	Elektroteknisk konstruktion	7,5	Avancerad nivå
EI2510	Projekt i elektroteknisk teori och konstruktion	9,0	Avancerad nivå
EK2350	Mikrosystemteknik	7,5	Avancerad nivå
EK2360	Projektkurs i mikrosystemteknik	7,5	Avancerad nivå
SD2910	Rymdfarkosters dynamik	9,0	Avancerad nivå
SD2925	Rymdteknisk systemintegration, del 2	3,0	Avancerad nivå
SH2008	Grundläggande modern fysik	6,0	Avancerad nivå
SH2402	Astrofysik	6,0	Avancerad nivå
SK2300	Optisk fysik	6,0	Avancerad nivå
SK2301	Optisk fysik, tilläggskurs	3,0	Avancerad nivå
SK2402	Fotonikens grundprinciper	7,5	Avancerad nivå
SK2811	Fiberoptisk kommunikation	7,5	Avancerad nivå

### Årskurs 3

### Spår, mikrovågsteknik (MIC)

#### Årskurs 1

#### Obligatoriska kurser (22,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EI2400	Tillämpad antennteknik	7,5	Avancerad nivå
EI2410	Fältteori för vågledare	7,5	Avancerad nivå
SK2814	Mikrovågsteknik	7,5	Avancerad nivå

#### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EI2420	Elektromagnetisk vågutbredning	7,5	Avancerad nivå
EI2510	Projekt i elektroteknisk teori och konstruktion	9,0	Avancerad nivå
EK2350	Mikrosystemteknik	7,5	Avancerad nivå

#### Kompletterande information

Spåret Mikrovågsteknik har fyra obligatoriska kurser. Inom spåret ska också en av följande villkorligt valfria kurser väljas: EI2402, EI2420, EI2510, EK2350.

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (7,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EK2360	Projektkurs i mikrosystemteknik	7,5	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EI2402	Elektromagnetisk förenlighet	7,5	Avancerad nivå
EI2510	Projekt i elektroteknisk teori och konstruktion	9,0	Avancerad nivå

### Rekommenderade kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EK2370	Bygg ditt eget radarsystem, projektkurs	7,5	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spåret Mikrovågsteknik har fyra obligatoriska kurser. Inom spåret ska också en av följande villkorligt valfria kurser väljas: EI2402, EI2420, EI2510, EK2350.

## Årskurs 3

### Spår, fotonik (PHS)

## Årskurs 1

### Obligatoriska kurser (19,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SK2320	Optisk problemlösning	6,0	Avancerad nivå
SK2340	Fourieroptik	6,0	Avancerad nivå
SK2812	Fotonik	7,5	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SK2350	Optisk mätteknik	6,0	Avancerad nivå
SK2400	Kvantelektronik inkl elektrooptik	12,0	Avancerad nivå
SK2411	Laserfysik	7,5	Avancerad nivå
SK2766	Halvledar- och nanooptik	6,0	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spåret Fotonik har fem obligatoriska kurser. Inom spåret kan också följande villkorligt valfria kurser väljas: SK2350, SK2400, SK2411, SK2766, EI2510, SK2811.



## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (9,0 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SK2300	Optisk fysik	6,0	Avancerad nivå
SK2301	Optisk fysik, tilläggskurs	3,0	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EI2510	Projekt i elektroteknisk teori och konstruktion	9,0	Avancerad nivå
SK2811	Fiberoptisk kommunikation	7,5	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spåret Fotonik har fem obligatoriska kurser. Inom spåret kan också följande villkorligt valfria kurser väljas: SK2350, SK2400, SK2411, SK2766, EI2510, SK2811.

## Årskurs 3

### Spår, plasma (PLA)

### Årskurs 1

### Obligatoriska kurser (18,0 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
ED2200	Energi och fusionsforskning	6,0	Avancerad nivå
ED2210	Elektromagnetiska vågor i dispersiva media	6,0	Avancerad nivå
EF2270	Teknisk plasmafysik	6,0	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EI2400	Tillämpad antennteknik	7,5	Avancerad nivå
SH2008	Grundläggande modern fysik	6,0	Avancerad nivå
SK2400	Kvantelektronik inkl elektrooptik	12,0	Avancerad nivå
SK2814	Mikrovågsteknik	7,5	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spåret Plasma har fyra obligatoriska kurser. Inom spåret ska också två av följande villkorligt valfria kurser väljas: EI2400, SH2008, SK2400, SK2814, EF2240, EF2245, ED2235.

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (7,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EF2215	Plasmafysik II	7,5	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
ED2235	Atomfysik för fusion	6,0	Avancerad nivå
EF2240	Rymdfysik	6,0	Avancerad nivå
EF2245	Rymdfysik II	7,5	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spåret Plasma har fyra obligatoriska kurser. Inom spåret ska också två av följande villkorligt valfria kurser väljas: EI2400, SH2008, SK2400, SK2814, EF2240, EF2245, ED2235.

## Årskurs 3

### Spår, rymd (SPA)

### Årskurs 1

### Obligatoriska kurser (16,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
AH2923	Globala satellitnavigeringssystem (GNSS)	7,5	Avancerad nivå
SD2920	Rymdteknisk systemintegration, del 1	3,0	Avancerad nivå
SH2402	Astrofysik	6,0	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EI2400	Tillämpad antennteknik	7,5	Avancerad nivå
EI2440	Elektroteknisk konstruktion	7,5	Avancerad nivå
SH2008	Grundläggande modern fysik	6,0	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spåret Rymd har sex obligatoriska kurser. Inom spåret ska också en av följande villkorligt valfria kurser väljas: EI2402, SH2008, EI2440, EI2400, EF2245, AG1321.

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (15,0 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
EF2240	Rymdfysik	6,0	Avancerad nivå
EF2260	Rymdmiljö och rymdteknik	6,0	Avancerad nivå
SD2925	Rymdteknisk systemintegration, del 2	3,0	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
AG1321	Fjärranalysteknik	7,5	Grundnivå
EF2245	Rymdfysik II	7,5	Avancerad nivå
EI2402	Elektromagnetisk förenlighet	7,5	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spåret Rymd har sex obligatoriska kurser. Inom spåret ska också en av följande villkorligt valfria kurser väljas: EI2402, SH2008, EI2440, EI2400, EF2245, AG1321

## Årskurs 3



## Bilaga 2: Inriktningar

Masterprogram, elektromagnetism, fusion och rymdteknik (TEFRM), Utbildningsplan för kull HT2018

---

### Spår, mikrovågsteknik (MIC)

Som studerande i det här spåret förvärvar du kunskaper inom mikrovågsteknik och dess tillämpningar vid utformandet av mikrovågskretsar, mikrovågskomponenter och antenner. Spåret innehåller såväl teoretiskt som praktiskt inriktade kurser, genom vilka du lär dig att modellera och konstruera enheter och system baserade på elektromagnetisk fältteori.

### Spår, fotonik (PHS)

Spåret innehåller både teoretisk och experimentell behandling av elektromagnetiska fält vid optiska frekvenser. Det finns ett brett spektrum av tillämpningar omfattande kommunikation, mätningar, avbildning, energi och belysning.

### Spår, plasma (PLA)

Det här spåret fokuserar på plasmateori och tillämpningar, inom ett brett område från nya industriella plasmaprosessteknologier till forskning om framtida fusionsenergireaktorer. Ämnen som inkluderas i detta spår är energi och fusionsforskning, teknisk plasmafysik och grundläggande plasmateori.

### Spår, rymd (SPA)

Rymdspåret erbjuder en fördjupning i rymdforskning och rymdtillämpningar, från rymdfysik och astrofysik till satellitteknik. Som student kommer du att bygga upp en förståelse av de processer som formar rymdmiljön både runt jorden och längre bort, och få en inblick i rymdteknik och rymdsystem.