



# FEI3310 Meta-ytor: Teori och praktik, doktorandkurs 10,0 hp

Metasurfaces: Theory and Practice, PhD course

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplan för FEI3310 gäller från och med HT15

## Betygsskala

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Kursen kräver avancerade kunskaper inom elektromagnetism. Det är också högst önskvärt att man har kunskap om tekniker som tillämpas för radiofrekvensteknik. Studenter som har en MSc examen i Telekommunikation, Elektroteknik, Elektronik eller Fysik bör kunna uppfylla kraven för kursen.

Det är en fördel om man har en grundläggande kunskap om antenner och/eller mikrovågsteknik. Om studenten redan har gått en kurs, med godkänt resultat, på master- och/eller doktorandnivå inom elektromagnetiska fält, antenner, mikrovågsteknik och optik, så kommer studenten att ha mycket goda möjligheter att följa med i undervisningen.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

# Lärandemål

Efter kursens slut ska studenten kunna:

- Beskriva en metayta; förklara de olika typer av metaytor som finns, och identifiera dess egenskaper samt begränsingar.
- Utveckla analytiska modeller för att kategorisera kanoniska meta-ytor och periodiska strukturer.
- Beskriva principerna av specifika metaytor med skript för simulering som de utvecklar.
- Välja den rätta meta-ytan för en specifik applikation.
- Analysera användningen av metaytor via kommersiell programvara.
- Designa grundläggande metaytorsstrukturer via kommersiell programvara.
- Utveckla avancerade mikrovågskretsareller antenner som tillämpar metaytor.

# Kursinnehåll

Metaytor, klassisk elektromagnetisk fältteori, fysikalisk optik, mikrovågsteknik, avancerade antenner, metamaterial.

# Kursupplägg

Teorilektioner 75h.

Kursen kommer att bestå av 5 intensiva veckor med lektioner och hemuppgifter.

- Varje vecka kommer ett specifikt ämne att behandlas där en professor, eller någon som på annat sätt är expert på området, kommer att leda utbildningsprocessen.
- Varje vecka kommer att bestå av 15 lektionstimmar, 3 timmar per dag.
- Efter varje lektion kommer studenterna att tilldelas hemuppgifter och studenterna skall lämna in sina resultat till den ansvarige läraren.

Efter den schemalagda delen av kursen, utför studenten ett individuellt projekt motsvarande 2 veckors heltidsstudier.

# Kurslitteratur

Böcker:

- “The Plane Wave Spectrum Representation of Electromagnetic Fields”, P.C. Clemmow, IEEE Press.
- “Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering”, Akira Ishimaru. Prentice Hall, 1991.
- “Geometry and Light: The Science of Invisibility”, Ulf Leonhardt, Thomas Philbin, Dover, 1st Edition.

Artiklar och anteckningar kommer att tillhandahållas under lektionerna.

## Utrustning

Studenterna kommer att använda de datorer som finns i laboratoriet på ETK (avdelningen för elektroteknisk teori och konstruktion) och på så sätt ha tillgång till simulations programvaran CST Microwave Studio, och Matlab.

- CST Microwave Studio är en komersiell programvara som möjliggör för simuleringen av meta-tytor, antenner och mikrovågsteknik.
- Matlab kommer att användas för utvecklingen av skript och för simuleringen av meta-tytor.

## Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Studenterna måste närvara under alla 5 veckor då föreläsningarna ges. Övningar och läxor som ges ut under lektionerna är obligatoriska att göra och lämna in.

Olika lärare kommer leda undervisningen varje vecka.

Studenterna måste närvara och delta på de flesta av föreläsningarna (90% obligatorisk närvaro). Studenterna måste genomföra alla övningar som de får på föreläsningarna, lämna in rapporterna och respektera utsatta inlämningstider (deadlines).

## Övriga krav för slutbetyg

Under kursens 5 veckor kommer studenterna att få hemuppgifter där det även ingår övningar för att utveckla skript för simulering. Studenterna måste rapportera och lämna in alla uppgifter i tid.

Lämna in en skriftlig rapport samt göra en muntlig presentation om ett förslaget individuellt avslutningsprojekt.

Lärare kommer att utvärdera uppgifterna och det avslutande projektet. Alla uppgifter (inklusive slutprojektet) måste vara godkända för att bli godkänd på hela kursen. Slutbetyget på kursen blir godkänd eller icke godkänd.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.

- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.