FEK3250 Mikrosystemteknik för forskarstuderande 8,0 hp

Microsystem Technology for PhD Students

Fastställande

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2025 enligt beslut av forskarutbildningsansvarig Lars Jonsson: diarienummer HS-2025-3040. Beslutsdatum: 2025-12-12

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Kursen är öppen för forskarstuderande vid KTH.

Lärandemål

Det övergripande målet med kursen är att introducera världen av mikroteknik, det vill säga en värld av tekniska komponenter och system storleksordningen millimeter ned till 100 nm. Området kallas ofta "MEMS" - Micro Electromechnical Systems. Följande aspekter kommer att tas upp: grundläggande fysikaliska principer som används för avkänning och manövrering i mikro, metoder för mikrofabrikation, konstruktion och drift av de vanligaste mikrokomponenter och system, samt användning av mikroteknik i specifika tillämpningsområden.

Efter att ha följt kursen kommer studenten ha fått följande färdigheter:

Med avseende på

- De grundläggande fysiska avkänning- och aktiveringsprinciper, inklusive mikrofluidik,
- Mikrofabrikationsteknik i kisel, och
- De mest relevanta typerna av optiska, resonanta, tröghets-, flödes-, tryck-, strålnings- och termiska mikrosensorer, samt mikrofluidik-, RF- och telekomkomponenter,

kunna

- Ge en översikt över de vanligaste metoderna och teknikerna
- Förklara hur dessa fungerar och kan implementeras
- Jämföra deras fördelar och nackdelar
- Använda sina kunskaper för att göra en strukturerad och kvalificerad analys av de tekniska utmaningar som rör mikrosystemteknik.

När det gäller de specifika tillämpningsområdena medicin, fordon, bioteknik, optik och telekommunikationssystem

kunna

- Förklara möjligheterna med mikrosystemteknik i fråga om storlek, kostnader och / eller prestanda.

Dessutom kommer studenterna att få djupare insikt genom att utföra praktiskt arbete i renrumsmiljö och genom att utvärdera prestanda hos ett mikrosystem.

Med avseende på

- Forskningsfältet MEMS

kunna

- Analysera och förklara forskningsartiklar.

Kursinnehåll

En seminarieserie som ger studenterna en överblick över olika aspekter av mikroteknik och med en djupare insikt i de specifika metoder för de vanligaste användningsområdena.

- Den första delen av seminarierna behandlar introduktion av området, tillverkning av mikrosystem och de grundläggande fysiska effekter som används inom mikroteknik.
- Den andra delen av seminarierna ger en detaljerad översikt av mikrosensorer för kvantifiering av läge, spänning, acceleration, temperatur, tryck och flöde.
- Den sista delen av seminarierna belyser användningen av mikrosystem i olika tillämpningar (inom medicinteknik, fordonssystem, etc).
- Utöver detta ges en gästföreläsning från industrin som beskriver mikromekaniska sensorer och ger inblick i hur mikrosystem kan kommersialiseras.
- Ytterligare en gästföreläsare kommer att ge en introduktion till det relaterade framväxande området nanoteknik.

Hemuppgifter delas ut i samband med seminarierna för att stimulera till fortsatta studier av de olika ämnena i seminarierna. Hemuppgifterna kommer att rättas och resultatet kommer att avgöra kursbetyget.

En obligatorisk studiebesök kommer att ske på ett företag som tillverkar produkter baserade på mikrosystemteknik.

Projektlaborationer inklusive renrumsbaserad tillverkning och utvärdering av mikrosystemteknik.

En presentation i seminarieform gjord av studenten som omfattar tre forskningsartiklar inom fältet MEMS och kopplar kursinnehållet. Artiklarna som studerats skall bestämmas tillsammans med kursansvarig.

Examination

- EXA1 - Examination, 8,0 hp, betygsskala: P, F

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.

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

Övriga krav för slutbetyg

För att bli godkänd på kursen krävs följande

- Obligatorisk närvaro på minst 80% av seminarierna
- Godkänt deltagande i den renrums-baserad laborationen
- Godkänd tentamen
- Godkända gruppuppgifter samt en skriftlig laborationsrapport
- Godkänd presentation av forskningsartiklar

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.