



# FJQ3320 Mikro och Nanosystem - tillämpade teknologier utan- för renrummet 15,0 hp

Micro and Nanosystems - applied technologies outside the cleanroom

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

## Fastställande

.

## Betygsskala

P, F

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Kursinnehållet är avsett för doktorander inom mikro- och nanosystemteknik, materialvetenskap och liknande studieinriktningar.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Analysera kraven på design, tillverkning och utvärdering av mikro- och nanosystem i förhållande till forskningsprojektet
- Beskriva arbetsprincipen och begränsningarna i tillverknings- eller karaktäriseringsmetoderna för mikro- och nanosystem
- Korrelera kraven på mikro- och nanosystemet med begränsningarna i tillverknings- och karaktäriseringsmetoderna för att motivera experimentella protokoll
- Utföra självständigt tillverknings- och karaktäriseringsmetoderna och utveckla protokoll optimerade för forskningsprojektet
- Göra en riskbedömning av de processer och metoder som undervisas i kursen, inklusive hantering och bortskaffande av kemiskt och biologiskt material
- Utföra en livscykelanalys (LCA) av material som används i mikro- och nanofabrikations- och karakteriseringsmetoderna
- Analysera och reflektera över hållbarhetsaspekterna av de valda metoderna och processerna

## Kursinnehåll

Kursen ger praktisk träning på instrument och i metoder som används för att designa, tillverka och utvärdera mikro- och nanosystem utanför renrummets miljö. Kursen kräver självstudier av de teoretiska principerna för de instrument och metoder som ingår. Utbildning om riskbedömning av instrumenten och metoderna ingår som en del av kursen. Livscykelanalys (LCA) av material och system relaterade till mikro- och nanofabrikation kommer också att täckas. Kursinnehållet är avsett för doktorander inom mikro- och nanosystemteknik, materialvetenskap och liknande studievevisningar.

## Examination

- EXA1 - Tentamen, 15,0 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.

För att slutföra kursen med betyget godkänd, måste studenten ha nått lärandemålen på ett antal metoder och instrument med en summa poäng (se tabell 1 för exempel, fler metoder kan sättas till) som är lika med eller mer än femton. Varje elev måste kunna genomföra en riskbedömning och LCA enligt de avsedda lärandemålen. Dessutom måste åtminstone en metod vara en mönstringssteknik och minst två metoder måste vara karakteriseringsmetoder.

## Övriga krav för slutbetyg

Table 1: Example of included instruments and methods

Note that these instruments and methods are examples and others can be added after approval of the examiner.

### **Instruments and methods:**

#### **Basic laboratory techniques**

Risk assessment - 1.5

Life cycle analysis (LCA) - 1.5

Basic cell biology techniques including sterility techniques - 1.5

Basic microbiology techniques - 1.5

#### **Pattern definition techniques**

Fs-laser patterning - 1.5

Soft lithography (PDMS) - 0.75

Non-cleanroom photopatterning (OSTE) - 1.5

RIM - 1.5

3D printing - 1.5

Cutting plotter - 0.75

Physical surface engineering (Oxygen plasma chamber) - 0.5

#### **Surface characterisation methods**

SEM - 1.5

AFM - 1

Goniometry - 0.5

FT-IR - 1.5

White light interferometer - 0.5

#### **Functional characterisation method/tool**

Confocal microscopy - 1.5

Fluorescence microscopy - 0.75

TEM - 2

DNA and RNA purification and quantification - 1.5

Gene expression analysis - 1.5

Protein quantification (ELISA and similar) - 1.5

Drug Doses and quantification approaches in micro/nanosystems - 1.5

Mass spectrometry - 1.5

Basic Electrochemical analytical methods - 1.5

## **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.