

**Tunnfilmsteknologier för tillverkning av halvledarkomponenter,  
6.0 hp**

Thin Film Deposition Technologies for Semiconductor Component  
Fabrication, 6.0 credits

Forskarutbildningskurs

6FIFM71

Institutionen för fysik, kemi och biologi

Gäller från: Andra halvår 2025

**Fastställd av**

**Fastställandedatum**

**Diarienummer**

## Behörighetskrav

Grundläggande behörighet till kurser på forskarutbildningsnivå har den som har

- avlagt en examen på avancerad nivå,
- fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng (hp), varav minst 60 hp på avancerad nivå, eller
- på något annat sätt förvärvat motsvarande kunskaper.

## Särskild information

Kursen är ämnad för doktorander som på något sätt arbetar med tunnfilmsdeponering eller etsning, t. ex., med CVD, RIE, ALD, ALE, PVD, eller som bara vill bredda sin syn på tunnfilmsdeponering och tillverkning av halvledarkomponenter. Kursen täcker de största tillämpningarna som används i produktion av halvledarkomponenter, som:

- Chemical Vapor Deposition (CVD)
- Atomic Layer Deposition (ALD)
- Physical Vapor Deposition (PVD)
- Electrochemical Deposition (ECD)
- Spin on Dielectrics (SOD)
- Reactive Ion Etching (RIE)
- Atomic Layer Etching (ALE)

## Lärandemål

Efter avslutad kurs förväntas studenten kunna:

- Kritiskt reflektera kring komplexiteten inom modern halvledarkomponenttillverkning
- Beskriva vilka tunnfilmstekniker som används för att tillverka halvledarkomponenter och varför dessa tekniker används
- Diskutera vilka tunnfilmstekniker som är bäst lämpade för olika uppgifter i produktionscykeln för halvledarkomponenter

## Kursinnehåll

Kursen fokuserar på användningen av tunnfilmstekniker för tillverkning av:

- Kretsar för logic och minnen (DRAM och 3DNAND) på 300 mm skivor
- Nya minnestekniker som:
  - spin-transfer torque MRAM (STT-MRAM)
  - Resistive RAM (ReRAM)
  - Ferroelectric FET (FeFET) och RAM (FRAM)
  - Cross-Point memory
- Annan tillverkning på skivor (wafers):
  - Photovoltaics
  - MEMS
  - Kraftelektronik (Si, GaN and SiC)
  - RF, LED/ $\mu$ LED, Optical
- Kort översikt av tillverkning som inte sker på wafers
  - Flat Panel Display
  - Lithium Battery (EVs, Mobile)
  - Parts and powder coating
  - Medical / Pharma / Healthcare

Kursen bygger på forskning och erfarenheter hos Jonas Sundqvist, adjungerad lektor, med mångårig erfarenhet från halvledarindustrin och av att driva start-up-företag i halvledarindustrin.

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursen ges som en serie föreläsningar, se nedan, där aktivt deltagande förväntas.

1. Översikt av tunnfilmsprocessning för logic och minnen på 300 mm wafers
2. Övriga tillverkningstekniker: Lithografi, Ets, Rengörning, CMP och Metrologi
3. Halvledarfabbar och processutrustning
4. Tunnfilmsmaterial för logic och minnen
5. Anna wafer-baserad-tillverkning
6. Översikt av tillverkning som inte sker på wafers

## Examination

Kursen examineras genom att studenterna ger en presentation för övriga deltagare och för examinatorerna (Jonas Sundqvist och Henrik Pedersen). Varje student ska välja ett ämne att presentera med en 15 minuters presentation där bilder visas via t ex powerpoint.

1. Förklara hur din forskning kan användas i production av stora volymer av halvledarchip eller liknande. En detaljerad plan för detta görs med examinatoren.
2. Gör en material- och teknologikarta för de kommande tio åren för någon av tillämpningarna som har diskuterats i kursen. Vad är det absolut bästa idag (current state of the art), framtida utmaningar och möjliga lösningar.

Presentationen kommer att granskas av övriga studenter (peer-review) och lärarna under ett avslutande seminarium med obligatorisk närvaro. Students som underkänns eller som inte kan närvara vid seminariet får en chans att närvara vid ett annat seminarium i närtid, annars hänvisas de till nästa kurstillfälle.

## Betygsskala

Tvågradig skala

## Kurslitteratur

Allt material delas i en mapp på OneDrive

## Övrig information

Planering och genomförande av kursen skall utgå från kursplanens formuleringar. Kursvärdering samt analys och förslag som rör generell utveckling och förbättring av kursen återkopplas till Forsknings- och forskarutbildningsnämnden av kursansvarig lärare.