

*Kursplan för*

# Halvledarfysik Semiconductor Physics

**FFFN30, 7,5 högskolepoäng, A  
(Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2020/21

**Beslutad av:** Programledning N

**Beslutsdatum:** 2020-03-27

## Allmänna uppgifter

**Huvudområde:** Nanovetenskap.

**Obligatorisk för:** MNAV1

**Valfri för:** E4-is, F4, F4-hn, F4-nf, MFOT1, N4-nf, N4-hn

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska

## Syfte

Kursen syftar till att studenten ska fördjupa sin förståelse för de fysikaliska principer som ligger till grund för halvledarfysiken och som är av central betydelse för att förstå funktionen hos halvledarkomponenter, i synnerhet transistorer. Förståelse för grundläggande halvledarfysik och för halvledarmaterials egenskaper är avgörande för att kunna bedöma möjligheter och begränsningar för komponenter och för att kunna ta del av och bidra till utveckling inom fältet.

## Mål

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för grundläggande teorier, antaganden och modeller inom halvledarfysiken
- kunna redogöra för centrala halvledarkomponenters funktion med utgångspunkt från bakomliggande fysikaliska principer
- kunna relatera komponenters prestanda till materialegenskaper och design

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna simulera och analysera komponenter med hjälp av kommersiell programvara och sammanfatta resultaten i en skriftlig rapport
- kunna lösa uppgifter och i skriftlig form tydligt och strukturerat redogöra för lösningen
- muntligt kunna argumentera, använda relevanta begrepp och dra slutsatser i en vetenskaplig diskussion

## Kursinnehåll

Grundläggande fysikalisk teori för halvledare: bandstruktur, intrinsiska och extrinsiska halvledare -

laddningsbärarkoncentrationer och transportfenomen.

Icke-jämvikt i halvledare: excitations- och

rekombinationsmekanismer, injektion av

laddningsbärare. Yttillstånd.

Elektriska egenskaper hos komponenter som pn-övergång, bipolar transistor, metall-halvledarövergång. Fälteffekttransistor (MOS-transistor): grundläggande egenskaper, funktion och skalning.

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** Godkända inlämningsuppgifter, godkända laborationer och muntlig tentamen.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

### **Delmoment**

**Kod:** 0117. **Benämning:** Halvledarfysik.

**Antal högskolepoäng:** 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Muntlig tentamen

**Kod:** 0217. **Benämning:** Inlämningsuppgifter.

**Antal högskolepoäng:** 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftlig redovisning

**Kod:** 0317. **Benämning:** Laborationer.

**Antal högskolepoäng:** 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftliga rapporter

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** Kunskaper i fasta tillståndets fysik inklusive introduktion till halvledare och pn-övergången motsvarande FFFF05 Fasta tillståndets fysik, FFFF01 Elektroniska material eller ESSF20 Komponentfysik.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FFF021

## Kurslitteratur

- Sze, S M and Lee, M: Semiconductor Devices - Physics and Technology. Vi kommer att använda tredje utgåvan. Tidigare utgåvor kommer att fungera bra för det mesta.
- Utdelat material (anteckningar samt labhandledningar).

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Carina Fasth, carina.fasth@ftf.lth.se

**Kursansvarig:** Dan Hessman, dan.hessman@ftf.lth.se

**Hemsida:** <http://www.ftf.lth.se/courses/fff021>