



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Komponentfysik** **Physics of Devices**

**ESSF20, 4,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning N

**Beslutsdatum:** 2023-04-17

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Teknik.

**Obligatorisk för:** E2

**Valfri för:** D4

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska

### **Syfte**

Kursen ska ge studenten en insikt i vad som döljer sig under höljet på de vanligaste elektronikkomponenterna, som dioder och transistorer. Kursen introducerar hur dessa komponenter är uppbyggda och hur de fungerar.

Deras funktion och prestanda kopplas till materialegenskaper och yttre omständigheter som t.ex. spänningar och temperatur. Kursen ger en koppling mellan funktionaliteten i en yttre krets (**Elektronik** och **Analog Elektronik**) och funktionen hos komponenter (**Komponentfysik**).

Kursen är av vikt eftersom utvecklingen av halvledarkomponenter leder till nya tillämpningar som ger högre prestanda i systemen de sitter i, t.ex. ser vi allt snabbare datorer och dataöverföring och ökad funktionalitet hos mobiltelefoner. Genombrott i materialtekniken har vidare lett till utvecklingen av nyckelkomponenter som laserdioder som utnyttjas i DVD-spelare och höghastighetstransistorer som används vid satellitkommunikation.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva kopplingen mellan komponentens prestanda och dess materialegenskaper.
- kunna förklara pn-övergångens elektriska och optiska egenskaper.
- kunna förklara funktionen hos den bipolära transistoren och MOS-transistorerna.
- kunna utföra beräkningar av strömmar och kapacitanser i halvledare, dioder och transistorer.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna utvärdera och analysera data från laborativa moment.
- kunna tillämpa modeller som hybrid-pi-modellen för fysikaliska processer i komponenter.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förstå kopplingen mellan elektriska egenskaper och materialegenskaper.
- kunna i en enkel modell förstå kopplingen mellan komponentens prestanda, geometri och dess materialegenskaper och därigenom kunna modifiera egenskaperna genom att modifiera komponentens designparametrar.

## **Kursinnehåll**

Kursen är avsedd att ge en överblick över hur de grundläggande elektronikkomponenterna fungerar ur halvledarfysikalisk synvinkel. Kursen introducerar den grundläggande fysiken genom definition av halvledare, isolatorer och metaller med hjälp av den så kallade bandmodellen. En hörnsten för hur komponenterna fungerar är strömmar i halvledare, vilket bygger på drift och diffusion av laddningsbärare. I kursen studeras elektronikkomponenter såsom dioden, bipolära transistorerna och MOS-transistorerna. Dessa behandlas med avseende på potentialer, strömmekanismer, kapacitanser och materialparametrar.

Kursen behandlar också hur designparametrar påverkar komponenters prestanda i termer av förstärkning och gränshäufigheter och hur man genom att ändra dess parametrar kan ändra en komponents egenskaper. Kursen ger också introduktion av de vanligaste opto-komponenterna som t.ex. lysdioder, laserdioder och fotodioder.

Kursen ger också en översikt av andra typer av dagens och framtidens komponenter.

## **Kursens examination**

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

**Prestationsbedömning:** Examinationen består av en skriftlig tentamen som löses individuellt med både utredande frågor och beräkningsuppgifter. Varje student ska också lämna in två inlämningsuppgifter. Dessutom ska studenten utföra två laborationer som redovisas muntligt. För godkänt krävs godkänd tentamen, godkända inlämningsuppgifter samt godkända laborationer. Betyget på kursen ges av resultatet på den skriftliga 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:** Komponentfysik.

**Antal högskolepoäng:** 2,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

**Kod:** 0217. **Benämning:** Laboration 1: Optokomponenter.

**Antal högskolepoäng:** 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Muntlig redovisning.

**Kod:** 0317. **Benämning:** Laboration 2: pn-övergångar.

**Antal högskolepoäng:** 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Muntlig redovisning.

**Kod:** 0417. **Benämning:** Inlämningsuppgift 1: Halvledare.

**Antal högskolepoäng:** 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Inlämningsuppgift.

**Kod:** 0517. **Benämning:** Inlämningsuppgift 2: Transistorer.

**Antal högskolepoäng:** 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Inlämningsuppgift.

### **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper:** EITA35 Elektronik.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** ESS030, ETI240, FFF060, FFF090

### **Kurslitteratur**

- Kompendium i komponentfysik.

### **Kontaktinfo och övrigt**

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

**Hemsida:** <https://canvas.education.lu.se>

**Övrig information:** Enstaka moment kan ges och examineras på engelska. Detta omfattar högst 1 hp, i form av laborationer eller inlämningsuppgifter.