

Kursplan för

Komponentfysik Physics of Devices

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

Gäller för: Läsåret 2022/23

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning N

Beslutsdatum: 2022-04-05

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 transistorn och MOS-transistorn.
- 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 transistorn och MOS-transistorn. Dessa behandlas med avseende på potentialer, strömmekanismer, kapacitanser och materialparametrar.

Kursen behandlar också hur designparametrar påverkar komponenters prestanda i termer av förstärkning och gränshänsfrys 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 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>