



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap  
Fysik

# Kursplan

## Fysikalisk elektronik

**Kurskod:** FYAD19  
**Kursens benämning:** Fysikalisk elektronik  
*Physical electronics*  
**Högskolepoäng:** 7.5  
**Utbildningsnivå:** Avancerad nivå  
**Successiv fördjupning:** Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (A1N)

**Huvudområde:**  
FYA (Fysik)  
TKA (Teknisk fysik)

### Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2024-01-31 och gäller från höstterminen 2024 vid Karlstads universitet.

### Behörighetskrav

Fysik 45 hp inkluderande kvantfysik I 7.5 hp, elektromagnetisk fältteori 7.5 hp och fasta tillståndets fysik 7.5 hp. Matematik 30 hp. Gymnasiets Engelska kurs 6.  
Motsvarandebedömning kan göras.

### Lärandemål

Kursens syfte är att studenten ska tillägna sig kunskaper om grundläggande halvledar- och halvledarkomponentfysik, samt kunna använda sig av relevanta teoretiska modeller för att beräkna halvledarmaterials och halvledarkomponenters egenskaper och prestanda. Syftet är också att studenten ska bli förtrogen med handhavandet av moderna elektroniska mätinstrument för datainsamling och karakterisering av halvledare, halvledarkomponenter och kretsar.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva de vanligaste halvledarmaterialens kristallstruktur och elektroniska bandstruktur,
- redogöra för halvledarfysikens teoretiska grunder och kunna använda teorin för beräkningar av halvledarmaterials elektroniska egenskaper och laddningstransport,
- redogöra för den fysikaliska grunden för p-n-övergången, samt funktion och transportegenskaper för p-n-dioden, den bipolära transistorn och MOSFET-transistorn,
- beskriva metall-halvledarövergångar och halvledar-heteroövergångar och deras användning i elektroniska komponenter,
- redogöra för halvledarbaserade solceller, deras ekvivalenta krets, samt verkningsgradsbegränsningar,
- utföra elektrisk karakterisering av halvledarkomponenter och använda moderna elektroniska mätinstrument,
- redogöra för solcellers roll för energisystem och hållbar utveckling.

### **Innehåll**

Teoridel:

- Översikt över vanliga halvledares kristallstruktur och elektroniska bandstruktur
- Halvledares elektroniska egenskaper: Distribution av elektroner och hål, ferminivån, intrinsisk och extrinsisk halvledare, dopning, laddningstransport, konduktivitet, generering och rekombination av elektron-hål-par
- p-n-övergången, p-n-dioden
- Metall-halvledarövergångar, Schottkydioden, ohmiska kontakter, halvledar-heteroövergångar
- Den bipolära transistorn
- MOSFET-transistorn
- Halvledarbaserade solceller: Uppbyggnad, funktion, tillverkning, defekttyp, verkningsgrad
- Solcellers roll för hållbar utveckling, påverkan på energisystem och deras tidsutveckling
- Framtida avancerade solcellskoncept

Laborationsdel:

- Halleffekt
- Elektrisk karakterisering av några halvledarkomponenter, t. ex. transistorer

### **Kurslitteratur och övriga läromedel**

Se separat dokument.

### **Examination**

Examinationen sker i form av obligatoriska laborationsuppgifter, laborationsrapporter samt skriftlig salstentamen.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om riktat pedagogiskt stöd på grund av dokumenterad funktionsnedsättning har examinator rätt att ge studenten en anpassad examination eller att låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

### **Betyg**

Kursen bedöms enligt betygsskalan Väl godkänd (VG), Godkänd (G) eller Underkänd (U). För studenter på ingenjörsprogram används betygsskalan Med beröm godkänd (5), Icke utan beröm godkänd (4), Godkänd (3) eller Underkänd (U).

### **Kvalitetsuppföljning**

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och

synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

**Kursbevis**

Kursbevis utfärdas på begäran.

**Övrigt**

Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.