



FIH3605 Krafthalvledarkomponenter 7,5 hp

Power Semiconductor Devices

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FIH3605 gäller från och med VT14

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Kunskaper om halvledarfysik och funktionen hos pn-övergång, metall-halvledarövergång samt MOS-styret.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Denna kurs behandlar moderna halvledarkomponenter som används för att styra elektriska effekter i t ex motordrifter och konverteringskretsar. idag utgörs dessa av kiselbaserade komponenter, men komponenter i andra material som kiselkarbid kommer också att beröras.

Studenten skall efter genomgången kurs

- ha kunskap om transportparametrar för olika material.
- förstå hur transportparametrar, som doping, livstid och mobilitet, påverkar elektron- och hålflöden hos komponenter.
- ha insikt i vad som begränsar strömmar, spänningar och switchtider i komponenter, t ex genombrottsmekanismer och temperaturberoenden.
- förstå design och funktion för typiska uni- och bipolära kraftkomponenter, t ex dioder, tyristorer och IGBTer.
- ha god förståelse för hur förluster uppstår i olika komponenter.
- kunna välja lämplig komponenttyp till olika kretstillämpningar.
- kunna analysera och numeriskt uppskatta viktiga komponentparametrar, som framspänningsfall och genombrottsspänning, från fysikaliska parametrar.
- ha grundläggande praktisk erfarenhet av mätningar av komponentprestanda.
- ha tillräckliga kunskaper i ämnet för att förstå vetenskapliga artiklar om krafthalvledarkomponenter.

Kursinnehåll

Kursen utgår från fysikaliska material- och transportegenskaper för att bygga upp en kunskap och förståelse om hur halvledarkomponenter används för att reglera elektriska effekter. Grunderna i halvledarfysik och komponentteori repeteras kortfattat, men delar som har stor relevans för kraftkomponenter behandlas mer ingående, t ex lavingenombrott och laddningsbärlivstid. Både uni- och bipolära komponenttyper diskuteras, t ex Schottky- och pn-dioder, bipolartransistor, tyristorer, MOSFETar och IGBTer. Fokus ligger på förståelse av komponentprestanda utifrån fysikaliska egenskaper och hur förluster kan minimeras samtidigt som switchfrekvens, ström- och spänningskapacitet kan öka, genom att optimera materialegenskaperna och design.

Kurslitteratur

J.Lutz, H.Schlangenotto, U.Scheuermann, R. de Doncker, Semiconductor Power Devices, Springer 2011, ISBN 978-3-642-11124-2

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

P/F

Övriga krav för slutbetyg

Redovisning av individuellt projekt, genomgången labbkurs, hemuppgifter

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.