

De detaljerade målen för att bli godkänd på kursen omfattar att:

1 Bandstruktur	Kvalitativt kunna beskriva elektronisk bandstruktur för isolatorer, halvledare och metaller.
2 Koncentrationer	Kunna beräkna elektron- och hålkoncentrationer i lednings- och valensbandet med hjälp av Fermi-Dirac statistik och energibandmodellen.
3 & 6 Drift-diffusion	Kunna beskriva bidragen till strömtätheten i halvledare och med drift-diffusions modellen kunna härleda analytiska uttryck för fallen låg-nivå injektion, elektron-hål rekombination, pålagd yttre spänning och extern generation från ljus. Kunna härleda och beräkna strömtätheten i pn-övergången/dioden och MOS-transistorn (långkanals-fallet) med hjälp av drift-diffusionsmodellen.
4 Funktionen	Kunna beskriva funktionen hos pn-övergången/dioden och MOS-transistorn samt vanliga typer av minnesceller. Vara bekant med bipolartransistorns funktion.
5 Elektrostatiken	Kunna analysera och beräkna den interna elektrostatiken (laddningar, elektriskt fält och potential) i pn-övergången och MOS-transistorn (långkanals-fallet).
7 Processflödet	Vara bekant med processflödet, som används för att tillverka modern mikroelektronik. Du ska kunna koppla olika process-steg till genomskärningen av en komponent.
8 Modellparametrar	Kunna extrahera fysikaliska egenskaper och modellparametrar för en komponent, från elektriska mätningar.

Lärandemålen examineras i stora drag enligt följande matris

Nummer & beskrivning	TENA (summativt)	LABA (summativt och formativt)	SEMA (formativt)
1 Bandstruktur	Ja		Ja
2 Koncentrationer	Ja	delvis	Ja
3 Drift-diffusion och tidigare mål 6	Ja		Ja
4 Funktionen	Ja	delvis	Ja
5 Elektrostatiken	Ja	delvis	Ja
6 Processflödet	Ja ibland	Ja ibland	Ja
7 Modellparametrar		Ja	ja

Sammanvägning av betyg

Om studenten uppnått mer än E-nivå på någon del av examination beräknas betyget som ett rent medelvärde, på den delmängd av uppgifter, där hela skalan tillämpas. De uppgifter som inte ger mer än E ska inte räknas in eftersom de enbart kan sänka betyget.

E-nivåkriterier

De två sista målen är bara lämpliga att examinera till E-nivå. För övriga mål kommer även kriterier för högre nivåer att formuleras.

Nummer & beskrivning	E-nivå kriterium
1 Bandstruktur	Studenten ska kunna rita banddiagram både i jämvikt och under pålagd spänning. Banddiagrammen ska representera kända situationer, typer av komponenter. Studenten ska rita banddiagrammen så att komponentens funktion blir i princip korrekt.
2 Koncentrationer	Studenten ska kunna använda den exponentiella relationen mellan pålagd potential (eller Fermi-nivå) och laddningsbärarkoncentrationen i ett välkänt fall. Studenten ska kunna redogöra för vilken modern fysik (fasta tillståndet, statistisk mekanik och kvantmekanik) som behövs som bakgrund när halvledarteorin formuleras.
3 Drift-diffusion och tidigare mål 6	Studenten ska kunna göra numeriska beräkningar på laddningsprofiler och strömtätheter både allmänt i halvledare och i komponenter efter att först valt lämpliga uttryck.
4 Funktionen	Studenten ska kunna konkret kunna visa funktionen hos dioder och transistorer genom IV-diagram eller ekvationer. Fokus ska vara på hur dessa komponenter fungerar inom sina respektive användningsområden..
5 Elektrostatiken	Studenten ska kunna beräkna yt- eller kanalkoncentrationen av laddningar i MOS-systemet för alla olika fall av pålagd spänning.
6 Processflödet	Studenten kan namnge alla regioner i en principskiss av en de centrala halvledarkomponenterna som ingår i kursen. Omvänt kan studenten identifiera en komponent utifrån en fullständig eller en något generaliserad principskiss.
7 Modellparametrar	Studenten kan lista upp de mest centrala modellparametrarna för en given komponenttyp och extrahera ett numeriskt värde på någon av dessa med en standardmetod (ex. vis kurvanpassning) från verkliga eller konstruerade datapunkter.

Betygskriterier för de högre nivåerna C och A

Kriterierna för högre nivåer är utformade med samma konceptuella innehåll och struktur som kriterierna för E-nivån. Konkret görs skillnad mellan att kunna hantera förväntade och nya situationer och när det gäller måste-krav som att olika typer av komponenter ej får förväxlas även om de har vissa likheter

Nummer & beskrivning	C och/eller A-nivå kriterium
1 Bandstruktur	Studenten ska kunna rita banddiagram både i jämnvikt och under pålagd spänning. Banddiagrammen ska representera både kända situationer, typer av komponenter. Men även kunna konstrueras utifrån textbaserade instruktioner som beskriver ett fall som inte diskuterats explicit i undervisningssituationen. Studenten ska rita banddiagrammen så att komponentens funktion blir korrekt. Polariteter, barriärer, linjering etc måste väljas och redovisas korrekt när flera olika likartade möjligheter föreligger. Studenten får inte förväxla olika komponenter, då har kriteriet inte uppfyllts även om diagrammet i övrigt är korrekt.
2 Koncentrationer	Studenten ska kunna använda den exponentiella relationen mellan pålagd potential (eller Fermi-nivå) och laddningsbärarkoncentrationen i ett flertal välkända fall. Studenten ska kunna använda modern fysik, se ovan, för specifika halvledarberäkningar.
3 Drift-diffusion och tidigare mål 6	Studenten ska kunna göra numeriska beräkningar på laddningsprofiler och strömtätheter både allmänt i halvledare och i komponenter samt att ta fram lämpliga uttryck från grunden.
4 Funktionen	Studenten ska kunna konkret kunna visa mer avancerade funktioner hos CMOS inverterare och minnestyper. Dessa funktioner ska förklaras med hjälp av funktionen i de ingående komponenterna.
5 Elektrostatiken	Studenten ska kunna beräkna yt- eller kanalkoncentrationen av laddningar i MOS-systemet för alla olika fall av pålagd spänning. Dessutom ska studenten kunna beräkna tröskelspänningen numeriskt och redovisa de antaganden och ekvationer som behövs för detta.