



**Mittuniversitetet**  
MID SWEDEN UNIVERSITY

Kursplan för:

## **Elektroteknik GR (A), Digitalteknik med VHDL, 6 hp**

Electrical Engineering BA (A), Digital Electronics with VHDL, 6 credits

### **Allmänna data om kursen**

<b>Kurskod</b>	ET061G
<b>Ämne/huvudområde</b>	Elektroteknik
<b>Nivå</b>	Grundnivå
<b>Progression</b>	(A)
<b>Inriktning (namn)</b>	Digitalteknik med VHDL
<b>Högskolepoäng</b>	6.0
<b>Fördjupning vs. Examen</b>	G1N , Kursen ligger på grundnivå och har endast gymnasiala förkunskapskrav.
<b>Utbildningsområde</b>	Teknik 100%
<b>Ansvarig avdelning</b>	Avdelningen för elektronikkonstruktion
<b>Inrättad</b>	2009-10-01
<b>Fastställd</b>	2009-10-19
<b>Senast reviderad</b>	2013-12-27
<b>Giltig fr.o.m</b>	2014-06-01

### **Syfte**

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper om binära talsystemet, koder, aritmetik och boolesk algebra; fördjupade kunskaper om kombinatoriska nät och sekvensnät; färdigheter i användning av tillgängliga digitala komponenter i konstruktion av digitala system; implementering m.h.a hårdvarubeskrivande språk; färdigheter i användning av datorbaserad konstruktions- och simuleringsverktyg.

## Lärandemål

Kursen är indelad i sex moment där följande inlärningsmål för varje moment är att kursdeltagaren ska kunna:

### 1. Grundläggande digitalteknik

färdigheter i att konvertera tal mellan olika talsystem, definiera grundläggande logiska operationer och dess motsvarande logiska grindar, den booleska algebrans räknelagar, synkrona minneselement

### 2. Introduktion till konstruktion av digitala elektroniksystem

förklara för- och nackdelar med hårdvarubeskrivande språk; beskriva konstruktionsflödet för digitalkonstruktion samt vilka konstruktionsverktyg som ingår där; beskriva vilka typer av kretsar som används för implementering

### 3. Grunder i språket VHDL

beskriva hur en komponent i VHDL är uppbyggd; deklarerera objekt av olika klasser och datatyper; tillämpa operatorer för relationer och aritmetik för syntetiserbar kod

### 4. Parallell och sekventiell databehandling

utifrån VHDL-kod med både signaltilldelning och variabeltilldelning bestämma utgångarnas vågform; urskilja vilka delar i koden som exekveras parallellt och sekventiellt

### 5. Konstruktion av kombinatorisk logik i VHDL

utifrån givna grindfördröjningar bestämma den maximala fördröjningen i kombinatorisk logik; skriva syntetiserbar kod för multiplexer/demultiplexer, kodare/avkodare, aritmetiska funktioner, RAM, ROM;

### 6. Konstruktion av sekventiell logik i VHDL

skriva syntetiserbar VHDL-kod för Mealy- och Moore maskin utifrån en tillståndsgraf; skriva VHDL-kod som leder till att latchar och vippor införs vid syntes; skriva VHDL-kod för synkron och asynkron initiering av vippor.

## Innehåll

Kursen är indelad i sex moment där följande innehåll för varje moment är:

### 1. Grundläggande digitalteknik

talsystem och koder; aritmetik för binära, hexadecimala och oktala tal; numeriska och alfanumeriska koder; representation av negativa tal; grundläggande logiska operationer och grindar; definitioner i boolesk algebra; räknelagar i boolesk; synkrona minneselement.

### 2. Introduktion till konstruktion av digitala elektroniksystem

motivation till att använda hårdvarubeskrivande språk; konstruktionsflöde; utvecklingsverktyg; typer av integrerade kretsar

### 3. Grunder i språket VHDL

kodmodell; komponentmodell; portar; entity; architecture; identifierare; objekt; variabler; signaler; datatyper; operatorer för relationer

### 4. Parallell och sekventiell databehandling

modellering för simulering; simuleringscykeln; parallella och sekventiella satser; instansiering av komponenter

### 5. Konstruktion av kombinatorisk logik

Timing och fördröjningar i digitala kretsar; hasard; aritmetiska enheter; ROM; konstruktionsexempel

### 6. Konstruktion av sekventiell logik

timing i synkrona system; synkrona processer; latchar; vippor; initiering; Mealy- och

Moore-maskiner; räknare; register; RAM

## Behörighet

Grundläggande behörighet +

Engelska B, Matematik C.

Eller:

Engelska 6, Matematik 3b / 3c

## Urvalsregler

Urval sker i enlighet med Högskoleförordningen och den lokala antagningsordningen.

## Undervisning

Utöver schemalagd tid måste studenten genomföra omfattande studier. Antalet lärartimmar för det specifika kurstillfället anges i schemat.

## Examination

4.0 hp, T101: Inlämningsuppgifter eller skriftlig tentamen.

Betyg: A, B, C, D, FX och F. A-E är Godkänt, Fx och F är underkänt.

2.0 hp, L101: Laborationer

Betyg: Godkänd eller Underkänd

Betygskriterier för ämnet finns på [www.miun.se/betygskriterier](http://www.miun.se/betygskriterier)

## Betygsskala

På kursen ges något av betygen A, B, C, D, E, Fx och F. A - E är Godkänt, Fx och F är underkänt.

## Litteratur

### Obligatorisk litteratur

**Författare/red:** Lindh L, Sjöholm S

**Titel:** VHDL för konstruktion

**Förlag:** Studentlitteratur