

# PHYS 223 Digital integrert kretsteknologi

Emnet behandler MOS transistorens fysiske egenskaper, statisk og dynamisk analyse av logiske funksjoner, prosessering og utlegg av enkle kretser som inngår i VLSI-systemer. Emnet danner grunnlaget for videregående studier i mikroelektronikk, og er av interesse for studenter i tilgrensende fag.

## Læringsutbytte

Ved fullført emne PHYS223 skal studenten kunne:

- Forklare og bruke transistormodeller som egner seg for digitale sub-mikrometer integrerte kretser.
- Greie ut om integrert krets-prosessteknologi.
- Konstruere, beregne og simulere kombinatoriske og sekvensielle kretser.
- Beherske en systematisk metode for optimalisering av hastighet for digitale integrerte kretser.

**Obligatoriske aktiviteter:** Laboratorieøvelser og prosjektoppgave

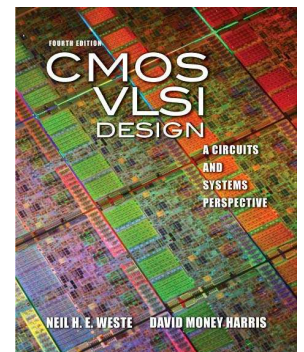
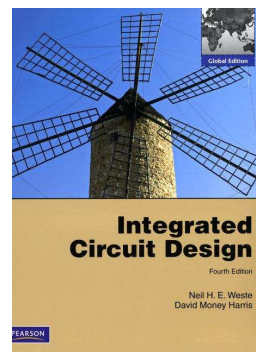
**Vurdering:** Mappedevaluering av øvinger, prosjektoppgave samt muntlig avsluttende eksamen.

**Forelesninger:** 3 timer per uke

**Regneøvinger:** 2 timer per uke

## Oversikt over pensum

Innledning, Introduksjon til CMOS-kretser  
MOS transistorteori  
CMOS prosessteknologi  
Kretskarakterisering og ytelsesoptimalisering  
Kretssimulering  
Kombinatorisk kretsdesign  
Sekvensiell kretsdesign



## Bøker

Bøker

Lærebok: Weste, Harris, “CMOS VLSI Design” (Amerikansk tittel) eller “Integrated Circuit Design” (internasjonal tittel), Addison Wesley; Fourth edition, 2010.

Støttelitteratur:

## Sidehenvisninger

Pensum dekkes *i stor grad* av kap. 1-9 og 15. Mer detaljert kapittelhenvisning kommer.

## Regneøvinger

Studentene får ca. 4 oppgaver hver uke. Disse gjennomgås av studentene neste uke, under veiledning av faglærer. Eksempel på oppgaver som egner seg for å belyse pensum:

# Prosjektarbeid

## Hensikt

Å designe, beregne, optimalisere og sammenligne en statisk datalås og en dynamisk datalås. Studentene bestemmer i samråd med veileder hvilke designparametre/designkrav som skal vektlegges. Gjennom oppgaven skal studentene få innsikt i detaljer ved design og optimalisering av en sekvensiell digital krets.

## Metode

Studentgruppen deles i grupper på 2 personer. Veileder bidrar med forelesninger eller mer uformell gjennomgang av tema som studentene selv bestemmer. Videre er han behjelpelig med simulering av kretsløsninger.

## Tidsramme

Prosjektarbeidet er beregnet til å vare i 2 uker á 5-10 timer og starter i slutten av oktober. Ordinære forelesninger går ut i prosjektperioden. I løpet av de første dagene i prosjektperioden bør man sette opp en framdriftsplan.

## Presentasjon og Evaluering

Prosjektarbeidet skal presenteres for de andre studentene. Dessuten leverer hver student en utfyllende rapport med oversikt over det individuelle arbeidet, samt gruppens resultater. Rapporten bør også inneholde en kort individuell evaluering av prosjektarbeidet, f.eks: Hva er du fornøyd med, hvilke forandringer skulle vært gjort, hva lærte du, hvordan var arbeidsmengden? Rapportens lengde kan tilsvare ca. 5 A4-sider.

## PHYS 223      Digital integrated circuit technology

### *Content*

The topic covers the physical properties of MOS transistors, static and dynamic analysis of MOS and bipolar transistors, processing and layout of simple circuits used in VLSI systems. The course is fundamental for further studies in microelectronics, and is also of interest for students in related fields.

### *Learning outcomes*

On successful completion of this course, students should be able to:

- Explain and use transistor models valid for sub-micron digital integrated circuits.
- Explain process technology for integrated circuits.
- Design, analyse and simulate combinatorial and sequential circuits.
- Master a systematic method for optimization of speed of digital integrated circuits.