



**UNIVERSITY
OF OSLO**

Til: Universitetet i Oslo
Fysisk Institutt
v/ Studieadministrasjonen
Boks 1048, Blindern
0316 Oslo

Periodisk Emnerapport

FYS2210 – Høst2013

Februar 2014

Utarbeidet av: Bengt G. Svensson, Fysisk Institutt, UiO

Innehold

1. Vurdering av pensum, undervisning, resurser/infrastruktur og eksamen
2. Læringsutbytteformuleringene i emnebeskrivelsen
3. Fungere emnebeskrivelsen tilfredsstillende?
4. Endringer sen forrige evalueringen
5. Forslag til tiltak for å forbedre emnet
6. Rapport fra fagevaluering gjort av Fysisk Fagutvalg (9 desember 2013)

1. Vurdering av pensum, undervisning, resurser/infrastruktur og eksamen

Pensum; I emnet brukes boken «Solid State Electronic Devices (sixth edition), Ben G. Streetman and Sanjay Banerjee, Prentice-Hall, ISBN 0-13-149726-X» med detaljerte leseinstruksjoner for kapittel 1 til 8 (øvrige kapittel (9 og 10) inngår ikke). Dette tilsvarer litt i overkant av 400 sider og instruksene er gruppert i tre nivåer (meget viktig, viktig, kursivt). Vi har vurdert forskjellige bøker i faget og landet på at denne boken passer godt til FYS2210, med hensyn til innhold, omfang og vanskelighetsgrad. Boken har i tillegg fått godt omdømme av studentene. I pensum inngår også (i) et kompendium som beskriver lab-oppgaven (sa 40 sider) og dette revideres jevnlig (årlig) etter hvordan lab-oppgaven utvikles, og (ii) et sett med oppgaver/øvelser (sa 55 oppgaver) som dekker kapittel 3 til 8 i boken og som oppdateres jevnlig.

Undervisning; Kurset inneholder 28h forelesninger (ansvarlig Bengt Svensson), 20h regneøvelser/kollokvier (Lasse Vines) samt 20h laborasjon (Viktor Bobal). Normalt avholdes 2h forelesninger og 2h øvelser i uken gjennom hele semestret, med unntak for de første to ukene hvor vi bruker 4h til forelesninger og ikke har noen øvelser. Laborasjonen er obligatorisk og avholdes med 4h per uke under en konsentrert periode av 5 uker etter midtveiseksamen (medio oktober – slutten av november). Normalt jobber 2 studenter sammen i en lab-gruppe og lager sine egne komponenter på to forskjellige typer av silisiumbrikker (som de får beholde etter kursets slutt).

Resurser/Infrastruktur; Emnet er resurskrevende, som all laborativ virksomhet, men at få lage sine egne komponenter med forskningsutstyr i en toppmordent renromslaboratorium (Mikro- og Nanoteknologi Laboratoriet ved UiO (UiO-MiNaLab)) er en av kursets absolutte høydepunkter (spesielt om komponentene virker). Dette er et relativt unikt tilbud på bachelornivå, både i Norge og Skandinavia, og det er en 'merkevare' for utdanningen i fysikk, nanoteknologi, elektronikk, og materialvitenskap ved UiO.

Eksamen; Skriftlig midtveiseksamen 3h (sa 20 % vekt for sluttkarakteren), individuell lab-rapport (sa 20 %) med leveringsfrist rundt 1:e desember og avsluttende muntlig eksamen (30 min per kandidat) medio-desember (sa 60 %). Bokstavkarakterer brukes. Denne ordningen virker rimelig godt og studentene får trening i både skriftlig og muntlig rapportering. Studentene skriver individuelle lab-rapporter men vi oppmuntrer til samarbeid då vi mener at dette fremmer læringsprosessen. Professor Anders Hallén ved KTH i Stockholm (Sverige) har vart sensor i 2013.

2. Læringsutbytteformuleringene i emnebeskrivelsen

Målene for hva studentene skal kunne etter avlagt eksamen er relativt konkret formulerte i emnebeskrivelsen og de er etterprøvbare (noe som vi prøver å gjøre ved den muntlige slutteksamen og ved det siste lab-momentet). Vurderingen er at formuleringene gir en rimelig god beskrivelse av forventede kunnskaper – formuleringene har omarbeidets noe ganger under seinere år og blitt bedre og mer konkrete etterhvert.

3. Fungere emnebeskrivelsen tilfredsstillende?

Statistikk; Totalt møtte 10 studenter ved første forelesning – av disse sluttet 2 etter noen få uker grunnet kollisjoner med andre fag. 8 gjorde midtveiseksamen (20 % vekt på sluttkarakter) og disse gjorde også den obligatoriske lab-oppgaven (20 % vekt). 6 møtte til den muntlige slutteksamen (60 % vekt), dvs. 2 møtte ikke. Hele karakterskala bruktes med to A:er, en B, en C, en D og en E.

Tilbakemeldinger (i) til lærere og administrasjon, og (ii) på informasjon/veiledning som studentene får; Emnet får overlag god omtale (se f.eks., avsnitt 6 som viser fagevurderingsnotat fra Des-2013 gjort av Fysisk Fagutvalg) og en av studentene avsluttede oppsummeringen sin i lab-rapporten med «...det er nok den mest spennende og givende labøvelsen jeg har vært med på som student.». Potensiale til forbedring finnes alltid og noe forslag er angitt i avsnitt 5.

Hvordan fungerer emnet i forhold til emnegruppene det inngår i og plassering med hensyn til nivå/anbefalt semester; FYS2210 er anbefalt til 5:e semestret i bachelorutdanningen og det er vurdert som riktig nivå, også sett i et internasjonalt perspektiv. Emnet er for grunnleggende for å flyttes til seinere i studieløpet men kan muligens også passe inn i 4:e semestret. Emnet fungerer godt i forhold til MENA-programmet (70 % av studentene kom fra MENA i 2013) men dårligere i forhold til ELDAT (20 %) og FAM (10 %). For de to seinere programmene har vi en jobb å gjøre får att øke synligheten og rekrutteringen til emnet – se også avsnitt 5.

Emnets anbefalte/påkrevde forkunnskaper; Studentene er som regel godt preparert og vi opplever att emnet er riktig definert i forhold til anbefalte forkunnskaper. Vi har heller ikke opplevet att studentene klager på for litt (eller for mye) forkunnskaper.

4. Endringer sen forrige evalueringen

- (a) Individuelle lab-rapporter har innført – hver enkelte student leverer en rapport på omlag 20-25 sider med data og evaluering/diskusjon av resultat.
- (b) Nye regneoppgaver har konstruert og fasitsvar legges ut til de mer vanskelige oppgavene. I den forbindelsen har også en ny formelsamling laget. Flere av de nye oppgavene er rettede mot materialer og komponenter for fornybar energi, f.eks. solceller.
- (c) Gruppetimene har omdisponert og inneholder litt med mer 'vanlige gruppetimer' med individuell støtte til studentene og litt mindre 'plenumsregning på tavla'
- (d) Laboratriekompendiet har omarbeidets og laborasjonen utføres nå på en mer effektiv måte. Noen nye momenter har lagts til og noen har fjernes så det blir mer tid til overs for å lage Metal-Oksid-Transistoren hvilket er den mest utfordrende komponenten.
- (e) Forelesningene har gjorts om til viss grad og støtter nå bedre opp mot lab-oppgaven og fotovoltaiske materialer/komponenter. Alle bilder finnes i ppt-format og de mest sentrale bildene, som ikke finnes i kursboken, legges ut på hjemmesiden. Hjemmesiden brukes betydelig mer enn ved forrige evalueringen i høst-2009 og dette er veldig positivt.

5. Forslag til tiltak for å forbedre emnet

- (a) Endre det krevende litografi-momentet i labben – nytt utstyr skal installeres under våren-2014.
- (b) Legge til en reservertid for hver enkelte lab-gruppe, som back-up i fall noe går galt og for å minske tidspresset.
- (c) Vurdere tiltak med mer fleksible tider for øvelser – dette for å minske kollisjoner med andre fag og øke oppmøte. Studenter som deltar på (er aktive) øvelser får i regel bedre karakter og mer utbytte av emnet enn de som ikke deltar. Dette tiltaket er litt avhengig

studenttallet – er tallet mindre enn sa 12 er tiltaket mulig å gjennomføre, om ikke er det tvilsomt.

- (d) Gjøre mer reklame for emnet til bachelorstudenter, spesielt på ELDAT og FAM-programmene.

6. Rapport fra fagevaluering gjort av Fysisk Fagutvalg i nov/des 2013

Fagevaluering av FYS2210 – Halvlederkomponenter

Fysisk Fagutvalg

9. desember 2013

Foreleser

Bengt Svensson

Om emnet

Kurset tar for seg oppbygningen av halvlederstrukturer som transistorer og dioder, gir en fysisk beskrivelse av hvordan disse virker, gir en introduksjon til elektroniske og optiske prosesser i halvledere og hvordan man anvender dette til å beskrive elektroniske komponenter som transistorer, fotodioder, solceller og lasere. Studenter som tar emnet vil også lage sine egne komponenter i UiOs renromslaboratorium for mikro- og nanoteknologi.

Kurset er organisert med en forelesning og to gruppetimer i uken. Det er også fem obligatoriske lab-oppgaver hvor studentene må skrive en individuell rapport. Lab-oppgavene teller til sammen rundt 20 prosent av karakteren. Det er også en midtveiseeksamen, som teller rundt 20 prosent av karakteren, samt en avsluttende muntlig eksamen som teller de resterende 60 prosentene av karakteren.

Vi holdt en fokusgruppe med foreleser, lab-veileder og studenter. Det var seks oppmøtte studenter av de ti som tar kurset som var med på fokusgruppen.

Forelesninger

Studentene mener forelesningene er bra eller veldig bra, og det ble nevnt at det var god kjemi mellom foreleser og studenter. Selv om det er relativt få som tar kurset er det bra oppmøte på forelesningene.

Regneøvelser

Regneøvelsene er bra, mener studentene, men det er heller labert oppmøte med rundt 2-4 oppmøtte studenter. Det ble nevnt at andre fag tar mye tid, og at regneøvelsene overlapper med gruppetimene i FYS2160 – termodynamikk og statistisk fysikk som grunner til det lave oppmøtet. Foreleseren påpekte også at oppmøtet fluktuerte fra år til år. Vanskeligheten på oppgavene er grei, mener studentene, og de som møter opp på regneøvelsene får god hjelp.

Lab-oppgaver

Studentene mener lab-oppgavene går bra og at det både er morsomt og interessant å se det de lærer i praksis. Det er planlagt at hver lab-oppgave skal ta 4 timer å gjennomføre, men det blir påpekt at det lett kan oppstå komplikasjoner, selv om man har gjort alt riktig, og man da må gjøre ting på nytt. Derfor er det mulig ikke å bli ferdig innen den gitte tiden. Det blir derfor nevnt at man ønsker mer tid på labben, slik at alle studentene kan få et fint resultat.

Pensum

Kurset bruker boka Solid State Electronic Devices (sixth edition) av Ben G. Streetman og Sanjay Banerjee. Boka er bra og fungerer godt med forelesningene.

Midtveiseksamen

Studentene mener det var greie oppgaver på midtveiseksamen. Det var også et godt resultat.

Informasjon om kurset

Det er lett å finne informasjon om kurset på kursets internettside, hvor det ligger et informasjonsdokument. Pensumlisten er også veldig bra.

Konklusjon

Det er bred enighet blant studentene om at kurset fungerer godt. Det eneste man kan pirke på av problemer er det lave oppmøte ved regneoppgavene og at ikke alle nødvendig vis blir ferdig med laboppgaven, selv om man har gjort alt riktig. Det er antagelig vis umulig å legge regneoppgavene slik at de ikke overlapper med andre kurs, så det er nok ikke mye å gjøre med det. Ved laboppgavene kan det nærmest ved tilfeldigheter gå galt, så det eneste man kan gjøre er å gi lengre tid ved laboppgavene.