

Årsappport for 2007/2008

Tilsynssensor

ved

Fakultet for naturvitenskap og teknologi, NTNU

innen emnene:

<i>FY3006</i>	<i>Målesensorer og transdusere</i>
<i>TFY4185</i>	<i>Måleteknikk</i>
<i>TFY4190</i>	<i>Instrumentering</i>
<i>TFY4195</i>	<i>Optikk</i>
<i>TFY4200</i>	<i>Optikk, videregående kurs</i>
<i>TFY4225</i>	<i>Kjerne- og strålingsfysikk</i>
<i>TFY4280</i>	<i>Signalanalyse</i>

Revidert utgave etter møte med faglærere
Oktober 2008

Svein Winther
Unifob Miljøforskning

Innhold

1.	Innledning	s.	3
2.	Emnene	s.	5
	2.1 FY3006 Målesensorer og transdusere	s.	5
	2.2 TFY4185 Måleteknikk	s.	8
	2.3 TFY4190 Instrumentering	s.	11
	2.4 TFY4195 Optikk	s.	13
	2.5 TFY4200 Optikk, videregående kurs	s.	15
	2.6 TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk	s.	17
	2.7 TFY4280 Signalanalyse	s.	19
3.	Generelle vurderinger og anbefalinger	s.	21

1. Innledning

Arbeidet med årets rapport har i stor grad vært basert på erfaringer fra tilsvarende oppgave for studieåret 2006/2007.

I "Vurderingsordningen og bruk av sensor – Retningslinjer for NT-fakultetet pr 19.06.2006, basert på retningslinjer utarbeidet av FUS av 05.10.2005", beskrives rollen som tilsynssensor:

Kap III, pkt 1:

"Tilsynssensor skal *vurdere det faglige nivået og pensum i emnet*. Han/hun vurderer om emnet gjennomføres i henhold til de kvalitetskriterier som er satt. Tilsynssensor skal uttale seg om vurderingsordningene i emnet før det legges frem for drøfting og godkjenning i instituttets og studieprogrammets ledelse.

Følgende element i emnebeskrivelsen **skal** legges fram for tilsynssensors vurdering første gang emnet godkjennes:

- Emnets læringsmål

- De obligatoriske aktivitetene som kreves for å få vurdering i emnet

- Hvilke aktiviteter som omfattes av tellende vurdering

- Hvilke vurderingsformer som benyttes og vekting av hver vurderingsform

....."

Kap V

"..... Tilsynssensor gir årlig en rapport om sitt arbeid og kvalitetsvurderinger til fagansvarlig institutt. Tilsynssensor står fritt når det gjelder å kommentere ulike forhold som kan ha vesentlig innflytelse på undervisningsopplegg, læringsutbytte, faglig nivå, vurderingsordninger o.l. innenfor de studieaktivitetene hun/han er bedt om å føre tilsyn med....."

Oppgaven som tilsynssensor har vært basert på:

- Beskrivelser og informasjon til studentene på It's:learning

- Kompendier

- Møte med alle faglærere samlet i Trondheim i oktober 2007 for å oppsummere fjorårets erfaringer.

- Møter i Trondheim med faglærere enkeltvis i juni og september 2008.

Oppgaven har i likhet med fjoråret heller ikke i år inkludert:

- Tilstedeværelse i undervisningen

- Samtaler med studenter

- Sensor-rolle eller annen deltakelse under eksaminasjon / evaluering

Mandatet beskrives også ved at "Tilsynssensor står fritt når det gjelder å kommentere ulike forhold som kan ha vesentlig innflytelse på undervisningsopplegg, læringsutbytte, faglig nivå, vurderingsordninger o.l." Med et slikt utgangspunkt vil mine kommentarer bære et visst preg av min egen erfaringsbakgrunn som startet med grunnforskning innen optikk, fortsatte med seks år med industriell produktutvikling, for så de siste 15 årene å ha jobbet med anvendt oppdragsforskning for industri og forvaltning.

Arbeidet som tilsynssensor har hatt et noe annet preg i 2007/2008 enn året før som var mitt første år med denne oppgaven. De største forskjellene er:

På grunn av kontinuitet (stort sett de samme faglærerne og samme tilsynssensor) var alle bedre informert på forhånd. Faglærerne syntes uten unntak å være positivt innstilt og motivert for samarbeid.

Flere korte fokuserte møter og en stor felles gjennomgang etter fjoråret.

Ikke nødvendig å gå gjennom hele pensum i hvert emne, men konsentrere seg om endringer fra fjoråret.

Det er i år valgt å vektlegge sterkere studentenes vurdering av det pedagogiske opplegget. Dette anses å være i tråd med mandatet, der det blant annet heter "forhold som kan ha vesentlig innflytelse på undervisningsopplegg".

2. Emnene

2.1 FY3006 Målesensorer og transdusere

Kontakt med faglærer og bakgrunnsmateriale for evalueringen

Tilsynssensor hadde møte med professor Anders Johnsson i Trondheim 26. september 2008. Han foreleste emnet høsten 2007 som vikar for professor K.R. Naqvi som hadde forskertermin.

Totalt fulgte 16-17 studenter forelesningene, derav 9 utenlandske. Alle studentene hadde en obligatorisk litteraturoppgave over aktuelt sensortema valgt i samråd med faglærer. Muntlig presentasjon av oppgaven var også obligatorisk. Faglærer fremhever at disse oppgavene var ofte ganske morsomme. Noen tok f.eks. for seg måling av radioaktiv stråling, andre måling av idrettsprestasjoner, osv.

I tillegg innholdt emnet fire demonstrasjonsoppgaver.

Emnet har ingen tilordnet studentassistent, og det er heller ingen laboratorieoppgaver knyttet til emnet.

Emnet bygger formelt sett ikke på andre emner.

Arbeids- og forelesningsspråket er engelsk.

Emnet inneholder noen få obligatoriske skriftlige øvinger.

Pensum – Innhold, faglig nivå og læringsmål

Forkunnskaper:

Grunnleggende kunnskaper i fysikk.

Læringsmål:

"Emnet gir en innføring i virkemåten og oppførselen til sensorer og transdusere i moderne måleinstrumenter, med spesiell vekt på kommersielt tilgjengelige sensorer"

Lærebok:

Fraden J.: Handbook of modern Sensors, Springer AIP Press

Faglig består emnet av temaer som:

- Resistive sensorer
- Kapasitive sensorer
- Induktive sensorer
- Dynamiske sensorer
- Trykksensorer
- Fuktighetssensorer
- Strømningssensorer
- Temperatursensorer

Elektroder
Biosensorer
Lyssensorer

Evaluering av studentene

Evalueringen er basert på mappe-evaluering (25%) og eksamen (75%). Mappen besto av regneøvinger og innlevert foredrag om målesensor.

Studentenes Web-evaluering av emnet (7 studenter svarte)

Det lave tallet besvarelser skyldes trolig at informasjonen om web-evalueringen til de utenlandske studentene var mangelfull.

Alle de sju som svarte sier at de ofte eller alltid følger forelesningene. Utbytte av forelesningene varierer sterkt. Dette skyldes trolig at studentene er en sammensatt, inhomogen gruppe med svært ulike fysikk-bakgrunn. Med forbehold om den lave svarprosenten synes det som om studentene har bra utbytte både av regneoppgavene og demonstrasjonsoppgavene. Fem av de sju som svarte forventer karakterene A eller B.

Oppsummering og anbefalinger

FY3006 Målesensorer og transdusere er ikke et forskningsbasert kurs i den forstand at det tematisk tar utgangspunkt i forskningsaktiviteter ved instituttet. Det er likevel et svært viktig kurs i det all eksperimentell fysikk forutsetter at studenter og forskere har grunnleggende kunnskap om ulike målesensorers muligheter og begrensinger. Det er også et viktig temaområde for industrielle anvendelser, både fordi nesten all industri benytter målesensorer, men selvsagt også for den delen av industrien som utvikler sensorer og målesystemer.

Emnet dekker et bredt og relevant spekter av sensorprinsipper. Forkunnskaper i måleteknikk burde vært en forutsetning.

Det er uheldig at dette emnet ikke har en lab.-aktivitet, med en tilhørende assistent (stipendiat).

Med unntak av biosensorer baserer de andre sensorgruppene seg ofte på én eller i høyden to-tre fysiske parametre. Begrepet biosensorer derimot brukes om et utall sensorprinsippet basert på biologiske- (inklusive molekylærbiologiske-), biokjemiske og biofysiske parametre. Dette vil det selvsagt være umulig å dekke i dette emnet. Det blir dermed mer snakk om å avgrense temaet slik det gjøres i dag, og presisere begrepsbruken. Biobaserte- eller molekylærbiologisk- sensorer ville kanskje være mer presise uttrykk.

Siden biosensorer er et stort forskningstema i verden hadde det likevel vært gunstig at studentene fikk et lite innblikk i de enorme mulighetene og utfordringene som fins innen temaet.

Det er to sensor-/tranduser-typer tilsynssensor kunne ønske at var omtalt:

Akustiske transdusere/aktuatorer synes å være dekket i liten grad bortsett fra ultralyd-transdusere i strømningsmåling. Akustiske transdusere er relevante innen både medisin, marin forskning og undervannsteknologi.

Radioaktive sensorer. Disse er aktuelle i måleapparater for ioniserende stråling. For norske forhold er radioaktive sensorer også viktig for blant annet oljeindustrien (nivåmåling, vann/olje-fraksjonsmåling, borhullslogging, etc.)

2.2 TFY4185 Måleteknikk

Kontakt med faglærer og bakgrunnsmateriale for evalueringen

Tilsynssensor hadde møte med faglærer førsteamanuensis Erik Wahlström i Trondheim 26.september 2008. Wahlström underviste også emnet i studieåret 2006/2007.

Emnet har 10 skriftlige øvinger og 10 laboratorieøvinger (4 timer/uke).

Kurset har i liten grad endret seg fra fjoråret, og er faglig sett delt i tre:

Kretsteknikk DC/AC

Operasjonsforsterkere – tilbakekobling

Digitalteknikk

Emnet TFY4190 Instrumentering forutsetter kunnskaper tilsvarende dette emnet.

Pensum – Innhold, faglig nivå og læringsmål

Forkunnskaper:

"Anbefalte forkunnskaper: Emner i de to første årskurs for Studieprogrammet fysikk og matematikk eller tilsvarende kunnskaper."

Læringsmål:

"Emnet skal lære studentene å bruke og konstruere elektroniske kretser, spesielt med henblikk på målinger og løsning av måleproblemer."

Lærebok:

Neil Storey: Electronics a system approach, Pearson/Prentice Hill

Utdelte forelesningsnotater.

Faglig består emnet av temaer som:

Enkle kretser, Norton og Thevenin

$j\omega$ -metoden, transienter

$j\omega$ -metoden, elektroniske system/sensorer

Sensorer og forsterkning

Tilbakekopling

Operasjonsforsterkere

Halvledere og dioder

Transistorer

Analog signal behandling, Oscillatorer.

Binær logikk, tallsystemer

Digitale systemer

Digitale kretser

Evaluering av studentene

Evalueringen er en såkalt "mappeevaluering" der 30% er basert på laboratorieøvinger (alle er obligatoriske), 20% på skriftlige øvinger (9 av 10 må være godkjent) og 50% på skriftlig eksamen.

Studentenes Web-evaluering av emnet (41 studenter svarte)

I likhet med fjoråret møter omtrent halvparten av studentene opp på forelesningene. Studentenes evaluering av utbyttet av forelesningene er imidlertid urovekkende, idet 63% svarer at utbyttet er "dårlig" eller "svært dårlig". Tilsvarende tall i fjor var 47%.

Kommentarene fra studentene tyder på at deler av misnøyen skyldes relativt banale forhold som det er enkelt å rette på. Flere kommenterer for eksempel at stemmebruk, utydelig uttale og uleselig skrift på tavlen er problematisk. Dette er uavhengig av om foreleseren benytter svensk eller engelsk.

Misnøyen med forelesningene omhandler ellers stort sett pedagogiske prinsipper, så som oppbygging av forelesningene med forklaring av forutsetninger, forståelse for studentenes bakgrunnskunnskap og repetisjon av grunnleggende prinsipper. En student skriver imidlertid *"Til forelesar sin fordel skal det seiast at han er mykje flinkare til å forklare på øvingsveiledinga enn på forelesing. Treng kanskje litt meir erfaring for å finna rett forelesingsstil"*.

Til tross for denne studentens optimistiske oppmuntring, må problemet med studentenes misnøye tas svært alvorlig.

Det er et stort antall studenter som er fornøyd med øvingsopplegget, selv om det er en nedgang fra de svært høye tallene for 2006/2007 da hele 85 % mente at øvingene ga "bra" eller "svært bra" utbytte. Tilsvarende tall for 2007/2008 var 70 %.

Et klart flertall av studentene svarer at de har "svært bra" eller "bra" utbytte av laboratorieøvingene.

Oppsummering og anbefalinger

Tilsynssensor vil i likhet med i fjor påpeke at dette emnet burde være tettere koordinert med emnet FY3006 Målesensorer og transdusere og emnet TFY4280 Signalanalyse. Det ble den gang kommentert at *"Det synes å være en rød tråd gjennom flere av emnene i denne evalueringen fra FY3006 Målesensorer og transdusere via TFY4185 Måleteknikk og TFY4190 Instrumentering til TFY4280 Signalanalyse. I svært mange industrielle sammenhenger vil alle de fire nevnte emnene anvendes"*. TFY 4185 Måleteknikk er på mange måter det sentrale emnet i denne kjeden.

Temavalget synes å være relevant både som et støttefag for forskningsbaserte emner og for industrielle problemstillinger. Emnet har etter tilsynssensors vurdering et passe stort omfang.

Studentenes faglige forutsetninger varierer ganske mye, idet noen av "nanostudentene" bare har 2FY fra videregående skole. Dette gir foreleseren

spesielle utfordringer. F.eks. vil et tema som transistorer normalt forutsette kunnskaper i faststoff-fysikk.

Studentenes misnøye med det faglige utbyttet av forelesningene må tas alvorlig. Faglæreren foreslår selv en ordning med en selvvalgt mentor som er til stede på deler av forelesningene og som kan gi konstruktiv tilbakemelding i en atmosfære av tillit.

2.3 TFY4190 Instrumentering

Kontakt med lærer og bakgrunnsmateriale for evalueringen

Tilsynssensor hadde møte med faglærer førsteamanuensis Erik Wahlström i Trondheim 26.september 2008. Wahlström var koordinator for emnet også i studieåret 2006/2007.

Emnet omhandler digital instrumentering, og inneholder også et grunnkurs i LabView. Kurset er mer instrument-orientert enn signal-orientert.

Forelesningene er tematiske:

- Tallrepresentasjon
- Målesystemer
- Signaltyper og signalomvandling
- Støy
- Sampling – ADC
- Signaloverføring
- Reguleringsteknikk
- Teknisk tegning

Laboratorieøvingene (4 t/uke) inneholder blant annet:

- 3 oppgaver med bruk av LabView
- Prosjekt-lab – Bygge instrument rundt en sensor (5-6 uker)
- Presentasjon av instrument

Emnet har 5 skriftlige øvinger (regne-eksempler).

Det skal også leveres en kort rapport (anslagsvis 5-6 sider) om en sensor.

Pensum – Innhold, faglig nivå og læringsmål

Forkunnskaper:

"Anbefalte forkunnskaper: Emne TFY4185 Måleteknikk eller tilsvarende kunnskaper"

Læringsmål:

"Emnet skal lære studentene prinsipper for og bruk av datamaskinassistert måleteknikk med styring av instrumenter, måleutstyr og datainnsamling. Laboratorieøvingene skal gjøre studentene i stand til selv å benytte dette i måletekniske anvendelser."

Evaluering av studentene

Studentene vurderes ved hjelp av en mappe-evaluering. Denne er basert på laboratorieøvinger, skriftlige øvinger og skriftlig eksamen.

Studentenes Web-evaluering av emnet (26 studenter svarte)

Læreboka, som i fjor var svært dårlig likt av studentene, var i år erstattet av et kompendium. Studentene gir dette godkjent karakter, men kommenterer at det bærer preg av å være et førsteutkast med blant annet en del skrivefeil og at det var ferdigstilt for seint i forhold til eksamen.

Utbyttet av forelesningene er fortsatt relativt svakt, i det i 42 % svarer "dårlig" eller "svært dårlig". Kommentarene påpeker pedagogiske forhold så som struktur og disposisjon av forelesningene og bruk av ukjente begreper. Om dette siste skylds bruk av svensk språk går ikke klart frem.

Utbytte av laboratorieøvingene er fortsatt svært godt. 73 % svarte "bra" eller "svært bra" på dette spørsmålet.

Oppsummering og anbefalinger

Emnet dekker relevante temaer som er nyttig og nødvendig både industrielt og for eksperimentelle fysikk-emner. Temavalget er godt i tråd med læringsmålet.

Oppgaven med å bygge et instrument, skrive en rapport inneholdende en detaljert manual, og presentere det hele muntlig virker gjennomtenkt, motiverende og relevant. Studentene evaluerer dette også svært positivt.

Kommentaren gitt under kapitelet TFY4185 Måleteknikk om en tettere koordinering med andre emner gjelder her også. De mest relevante emnene er FY3006 Målesensorer og transdusere og TFY4280 Signalanalyse. Koordinering med TFY4185 Måleteknikk er god, noe som opplagt skyldes at det er samme foreleser.

Det er positivt at læreboka er erstattet.

2.4 TFY4195 Optikk

Kontakt med faglærer og bakgrunnsmateriale for evalueringen

Tilsynssensor hadde møte med faglærer førsteamanuensis Morten Kildemo i Trondheim 23.juni 2008.

Arbeids- og forelesningsspråket for emnet er som regel engelsk.

TFY4200 Optikk - videregående kurs bygger på emnet Optikk.

Emnet baserer seg på relativt elementær matematikk.

Kurset er delt i en teoretisk del med forelesninger og skriftlige regneøvinger, og en praktisk del med laboratorieøvinger. Regneøvingene er ikke obligatoriske.

Faglærer opplyste at studentene har svært ulik bakgrunn, og at et stort antall ikke har kunnskaper i bølgefysikk eller elektromagnetisk teori.

Faglærer har luftet tanker om samarbeid med IME-fakultetet for å tilby en "pakke" bestående av Akustikk, Fotonikk, Bølgeledere og Optikk.

Pensum – Innhold, faglig nivå og læringsmål

Forkunnskaper:

"Anbefalte forkunnskaper: Emne TFY4160 Bølgefysikk eller tilsvarende forkunnskaper."

Læringsmål:

"Emnet gir studentene grunnleggende kunnskaper i geometrisk og fysikalsk optikk med hovedvekt på avbildning, fourieroptikk og interferometri."

Lærebok: Lærebok:

Pedrotti, Pedrotti and Pedrotti, "Introduction to Optics", 3rd edition

Kompendium

Faglig består emnet av:

Elektromagnetisk grunnlag – polarisasjon – refleksjon og brytning

Skalar bølgebeskrivelse og grunnlaget for geometrisk optikk

Matrisebeskrivelse av avbildningssystemer

Radiometri

Interferens og koherens

Diffraksjon og Fourieroptikk

Faglærer opplyste at radiometri ble droppet.

Det gis fire obligatoriske laboratorieøvinger:

Avbildning
"En utfordring i optisk måleteknikk"
Interferometri og koherens
Fjernfelts diffraksjon

Evaluering av studentene

Evalueringen er 100% basert på eksamen.

Studentenes Web-evaluering av emnet (34 studenter svarte)

Studentenes Web-evaluering viser at bare 9 % av dem følger forelesningene "ofte" eller "svært ofte", mens hele 65 % sier de er der "sjelden" eller "aldri". 85 % av studentene synes det faglige utbyttet er "dårlig" eller "svært dårlig".

Det er uvanlig mange studenter som skriver negative kommentarer på skjemaet. Følgende kommentar er ganske typisk: *"Foreleser virker ikke helt forberedt, roter med notatene og snakker dårlig engelsk"*.

Derimot får laboratorie-øvingene god kritikk, og 71 % svarer at det faglige utbytte er "bra" eller "svært bra".

Oppsummering og anbefalinger

Dette emnet har de siste årene utviklet seg fra delvis å være et forskningsbasert emne til nå i større grad å være et basisfag. Dette skyldes forskningsprofilen blant instituttets ansatte, og at de grunnleggende temaene som emnet omhandler i stor grad er "ferdig-forsket".

Temavalget er relevant i forhold til læringsmålet og omfanget av emnet synes å være passe stort. Det kan synes uheldig å utelate temaet radiometri, siden dette så vidt vites ikke omhandles i noe annet emne ved instituttet.

Idéen med å tilby en "pakke" bestående av Akustikk, Fotonikk, Bølgeledere og Optikk er god og bør bearbeides videre. Mange begreper og problemstillinger er felles i de fire fagområdene, og overlappen betydelig.

Tilsynssensor, som selv har jobbet med forsknings- og industrielle utviklingsprosjekter innen optikk i ca 25 år, er opptatt av rekrutteringen til dette fagfeltet. Norge vil i kommende år trenge en rekke dyktige fysikere med optikk-kunnskaper.

Siden dette emnet representerer studentenes første møte med fagfeltet, er det bekymringsfullt, også med tanke på rekruttering, at et overveldende flertall er svært misfornøyd med det pedagogiske opplegget. Det er kun tre studenter som svarer at de følger forelesningene jevnlig.

Ordningen foreslått under TFY4185 Måleteknikk der faglærer selv utpeker en mentor som kan gi konstruktiv tilbakemelding i en atmosfære av tillit bør prøves også i dette emnet.

2.5 TFY4200 Optikk, videregående kurs

Kontakt med faglærer og bakgrunnsmateriale for evalueringen

Det har i år ikke lyktes å få til et møte mellom tilsynssensor, som har hatt to turer til Trondheim, og faglærer professor Mikael Lindgren som har vært på reise de aktuelle gangene.

Kurset tas av studenter i 4. årskurs. 6 studenter fulgte emnet. Dette er en klar nedgang fra tidligere år. Dette henger sammen med en total nedgang i antall fysikkstudenter.

Studentene får et notat i "Laser Safety", og må kunne dokumentere grunnleggende kunnskap i dette temaet for å følge emnet.

Kurset er delt i en teoretisk del med forelesninger og en praktisk del med laboratorieøvinger. Det er to obligatoriske laboratorieøvinger med innlevering av rapport. Emnet inneholder ingen regneøvinger.

Dette emnet er forskningsbasert, og er en forutsetning for å ta en mastergrad i optikk. Faglærer anslår at om lag halvparten av emnet er kjernestoff og andre halvparten er spesifikt for faglærers forskning.

Pensum – Innhold, faglig nivå og læringsmål

Forkunnskaper:

"Anbefalte forkunnskaper: TFY4195 Optikk eller tilsvarende."

Læringsmål:

"Emnet skal gi studentene innsikt i vekselvirkningen mellom lys og materie og i anvendelse av optiske måleteknikker."

Lærebok:

Kompendium distribuert via It's Learning

Kopier fra ulike lærebøker og vitenskapelige artikler også distribuert via It's Learning

Den teoretiske delen av emnet dekker:

- Lysforplantning i polariserbare media
- Kartesiske tensorer
- Lysforplantning i isotrope media
- Skalar diffraksjonsteori
- Lysforplantning i krystaller
- Ikke-lineær optikk - frekvensforvandling
- Ikke-lineær optikk – den elektrooptiske effekt

Den praktiske delen av emnet består av prosjekt i "Laser safety" samt to laboratorieøvinger:

- Optisk bølgeledning i tynne filmer
- Diffraksjon

Evaluering av studentene

Evalueringen er basert på eksamen med 75% og laboratorierapporter med 25%.

Studentenes Web-evaluering av emnet (2 studenter svarte)

Det var bare to studenter som svarte på skjemaet, og det kan derfor ikke trekkes noen konklusjoner av dette. Det var for øvrig heller ikke noen oppsiktsvekkende ved svarene til de to, bortsett fra at de mente arbeidsbelastningen var relativt stor.

Oppsummering og anbefalinger

Ut fra materialet tilgjengelig på It's Learning har emnet ikke endret seg vesentlig siden foregående studieår. Faglærer har valgt å utelate lærebok. Som et forskningsbasert kurs vil det bære preg av faglærers forskningsfelt. Faglærers anslag om at halvparten av pensum er spesifikt for faglærers forskning, synes mye, men følger en mer enn 20-årig tradisjon i dette emnet. Tilsynssensor ser fordelene av at dette medfører at faglærer er motivert og entusiastisk. Pensum for studieåret 2007/2008 er uansett godt innenfor det uttrykte læringsmålet.

Temautvalget synes å være fornuftig. Det ble i fjorårets rapport kommenterte fraværet av spektroskopi som tema. Tilsynssensor er kjent med at det tilbys et Fordypningsemner i fysikk TFY4 Optisk spektroskopi høsten i femte årskurs.

Den dramatiske nedgangen i antall studenter skyldes at antallet fysikkstudenter totalt har gått ned.

At bare to studenter har besvart web-evalueringen gjør det umulig å trekke noen konklusjoner basert på dette.

2.6 TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk

Kontakt med faglærer og bakgrunnsmateriale for evalueringen

Tilsynssensor hadde møte med faglærer professor Tore Lindmo i Trondheim 23.juni 2008.

Emnet inneholder ukentlige frivillige regneøvinger i auditorium og seks obligatoriske laboratorie-oppgaver.

Undervisning ble gjennomført på engelsk pga seks ikke-norskspråklige utvekslingsstudenter.

Emnene TFY4315 Strålingsbiofysikk og TFY4320 Medisinsk fysikk baserer deg på kunnskaper tilsvarende dette emnet.

Emnet er obligatorisk for alle fysikkstudenter.

Pensum – Innhold, faglig nivå og læringsmål

Forkunnskaper:

"Anbefalte forkunnskaper: Emne TFY4250 Atom- og molekylfysikk. Det er også en fordel med emne TFY4205 Kvantemekanikk"

Læringsmål:

"Emnet skal utdype studentenes forståelse av atomkjernes oppbygging, egenskaper og reaksjoner og den tilhørende strålings egenskaper og vekselvirkningsmekanismer med materie. Studentene skal kunne finne fram og bruke relevante data for å beregne og vurdere forekomst og effekter av kjerneprosesser og ioniserende stråling. Strålingens praktiske bruk og betydning blir også vektlagt."

Lærebok:

J. Lilley: Nuclear Physics, Wiley 2001

Diverse utdelt kursmateriell

Faglig har emnet dekket:

- Strålings vekselvirkning med materie
- Detektorer og instrumentering
- Radioaktivitetstelling
- Kjernestruktur
- Kjerne desintegrasjon
- Kjernereaksjoner
- Dosimetri
- Biologiske effekter, strålevern, vårt strålingsmiljø
- Industrielle og analytiske anvendelser, nukleærmedisin
- Fisjon og fusjon

Laboratorieoppgavene har dekket:

- Gamma scintillasjons-spektroskopi med NaI detektor.

Telling av radioaktivitet: bestemmelse av signifikant, sann aktivitet.
Attenuasjon og build-up (tilvekst) av gammastråling.
Høyoppløsnings gammaspektroskopi med HPGe detektor.
Beta-spektroskopi.
Måling av radon.

Evaluering av studentene

Midtsemesterprøve teller 20%, mens hovedeksamen teller 80%.

Studentenes Web-evaluering av emnet (22 studenter svarte)

68 % av studentene svarer at de følger forelesningene "ofte" eller "alltid". 18 % svarer "dårlig" eller "svært dårlig" på spørsmål om utbyttet av forelesningene. Dette er et relativt lavt tall selv om fjoråret var klart bedre (8 %). Ut fra kommentarene kan det synes som det stort sett er utenlandske studenter som er minst fornøyd.

59 % svarer at utbyttet av laboratorie-øvingene er "bra" eller "svært bra".

50 % mener at arbeidsbelastningen i dette emnet har medført "mye mer arbeid" eller "noe mer arbeid" sammenliknet med andre emner de har tatt. I fjor var dette tallet vesentlig høyere (78 %). Dette henger trolig sammen med at et tema (partikkelfysikk) er tatt ut.

Oppsummering og anbefalinger

Sammenliknet med fjoråret er pensum identisk, bortsett fra at tema om elementærpartikler er tatt ut. Det ble da også kommentert i rapporten for 2006/2007 at dette tema fikk en uforholdsmessig stor del av emnet.

Valget av pensum er i godt samsvar med læringsmålet om å "utdype studentenes forståelse av atomkjernes oppbygging, egenskaper og reaksjoner og den tilhørende strålings egenskaper og vekselvirkningsmekanismer med materie"

Som kommentert i fjor har emnet liten overlapp med andre emner i denne evalueringen. For eksempel omhandler ingen av emnene *FY3006 Målesensorer og transdusere* eller *TFY4185 Måleteknikk* sensorer eller måleinstrumenter for ioniserende stråling.

Under anbefalte forkunnskaper heter det "*Det er også en fordel med emne TFY4205 Kvantemekanikk*". Dette vil kreve spesiell oppmerksomhet i fremtiden siden emnet TFY4205 Kvantemekanikk nå er flyttet fra vårsemesteret i 3.årskurs til høstsemesteret i 4. årskurs. Det vil følgelig heretter foreleses parallelt med TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk. Samordning mellom disse to emnene er derfor nødvendig.

Antall studenter som avla slutteksamen har godt kraftig ned fra 60 i studieåret 2006/2007 mot 39 i 2007/2008. Siden dette er et obligatorisk emne er årsaken til dette utelukkende at antall fysikkstudenter totalt er sterkt redusert. For øvrig scorer kurset høyt på de fleste områdene i studentevalueringen.

2.7 TFY4280 Signalanalyse

Kontakt med faglærer og bakgrunnsmateriale for evalueringen

Tilsynssensor hadde møte med professor Anders Johnsson i Trondheim 26.september 2008.

Kurset har i liten grad endret seg fra tilsvarende kurs i studieåret 2006/2007. Møtet med faglærer rettet seg derfor denne gangen mer mot studentevalueringen.

Ingen andre emner bygger på eller forutsetter at studentene har tatt dette emnet.

Arbeids- og forelesningsspråket er engelsk.

Emnet benytter MatLab. Emnet inneholder forøvrig 10 regneøvinger og 14 oppgaver. Det er ingen laboratorie-øvinger. Det er én studentassistent knyttet til dette emnet.

Pensum – Innhold, faglig nivå og læringsmål

Forkunnskaper:

"Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i fysikk, matematikk og statistikk".

Læringsmål:

"Studentene skal lære metoder for behandling og analyse av målesignaler og tidsrekker."

Lærebok:

Denbigh, Philip: System Analysis & Signal Processing, Addison Wesley 1998.
Utlagte forelesningsnotater.

Sentrale emner er:

- Impulsfunksjoner,
- Impuls respons og konvolusjon,
- Transferfunksjoner og Bode-plot,
- Linjespektrum og Fourier-rekker,
- Spektrale tetthetsfunksjoner og Fourier-transformen,
- Sampling og digitalisering av signaler,
- Diskrete Fourier-transformer, FFT,
- "Pole-zero plot",
- Laplace-formalisme,
- Digitale nettverk,
- Korrelasjoner.
- FIR og IIR filtre
- Lys puls
- Sampling
- $H(s)$ og $H(z)$
- Diskrete signaler
- Filtre

Stokastiske systemer
Modulasjon
Bildeprosessering
Wavelets

Evaluering av studentene

Evaluering av studentene er utelukkende basert på skriftlig eksamen.

Studentenes Web-evaluering av emnet (10 studenter svarte)

En endring fra fjoråret er at årets studenter synes arbeidsbelastningen er omtrent som gjennomsnittet for andre emner (i 2006/2007 syntes 60 % at det var mindre arbeid). Studentene gir fortsatt uttrykk for at emnet er "lettere" enn andre emner. Dette viser seg blant annet ved at hele ni av ti studenter forventer karakterene A eller B. Det normale for de andre emnene denne rapporten dekker er mellom 40 og 50%.

Studentene synes å være fornøyd med foreleseren, og flere kommenterer i evalueringsskjemaet at det er lett å ta kontakt.

Oppsummering og anbefalinger

TFY4280 Signalanalyse er et forskningsmessig og industrielt sentralt emne. Det forutsetter en solid matematisk bakgrunn, som blant annet innebærer at studentene har god kjennskap til kompleks representasjon, faseledd, Fourier-analyse og LaPlace-transformasjoner. Beskrivelsen av "anbefalte forkunnskaper" i emnebeskrivelsen på It's Learning burde antakelig gjort studentene kjent med dette.

Emnet synes å holde et relevant høyt nivå og dekke svært mange sentrale temaer.

Siden emnet i stor grad bygger på et sterkt matematisk fundament ville tilsynssensor anta at det ikke uten videre ble ansett som "lett". De to siste års student-evalueringer indikerer imidlertid det motsatte. Det er derfor all grunn til å tro at det pedagogiske opplegget er svært tilfredsstillende.

Evalueringen i fjor pekte på at emnet kanskje ville være tjent med en koordinering med emner som gis ved IME-fakultetet. Dialogen på dette området er ikke videreført siste året. Dersom instituttet finner at dette er en lite farbar vei praktisk og organisatorisk, vil nok utfordringen fremover bli å ha gode pedagogiske lærekrefter i et emne som ikke er faller innenfor rammen av "forskningsbaserte" emner. Så langt har man lykket med dette.

3. Generelle vurderinger og anbefalinger

Med unntak av noen små justeringer har det for de fleste emnene ikke vært noen store forandringer i det faglige innhold fra studieåret 2006/2007 til studieåret 2007/2008. Det har også stort sett vært de samme faglærerne

Et unntak er FY 3006 Målesensorer og transdusere. I studieåret 2007/2008 har dette emnet hatt vikar. Han har endret det pedagogiske opplegget i en tradisjonell retning med et pensum fastsatt før semesterstart. Tidligere har emnet vært undervist etter en problembasert læringsmodell. Studentene har reagert positivt på denne endringen. Det er sterkt å anbefale at det læringsmateriellet som er utviklet i studieåret 2007/2008 blir benyttet videre.

Evalueringen i 2007 pekte på en "rød tråd" med industriell relevans gjennom flere av emnene i denne evalueringen; fra FY3006 *Målesensorer og transdusere* via TFY4185 *Måleteknikk* og TFY4190 *Instrumentering* til TFY4280 *Signalanalyse*. Det ble foreslått en tettere koordinering mellom disse emnene.

Lite har skjedd på dette området. Antakelig er en forutsetning for å få det til at noen påtar seg ansvaret for koordinering og gjennomføring.

Disse emnene kunne også med fordel i sterkere grad hente eksempler fra industrielle anvendelser og forskningsmessige utfordringer både nasjonalt og globalt. Temaer som for eksempel fornybar energi og CO₂-håndtering er områder der kompetansen fra de aktuelle fag-emnene vil bli stadig mer etterspurt.

Tilsynssensor har ved utarbeidelsen av årets rapport lagt mer vekt enn tidligere på studentenes web-evaluering.

Det er et gjennomgående trekk at laboratorieundervisning anses som mer motiverende og lærerikt enn forelesninger. Ved å summere evalueringene i alle emnene viser det seg at 58 % av studentene synes det faglige utbyttet av forelesningene er "dårlig" eller "svært dårlig", men hele 64 % svarer "svært bra" eller "bra" på utbyttet av laboratorie-øvinger.

Her er det store variasjoner. Emnene TFY4195 Optikk og TFY4185 Måleteknikk scorer svært lavt på utbytte av forelesningene. På den annen side scorer TFY4190 Instrumentering svært høyt på laboratorieundervisning. Oppgaven med å bygge et instrument, skrive en rapport inneholdende en detaljert manual, og presentere det hele muntlig gir i følge studentene stort utbytte.

I møte med faglærerne samlet ble det foreslått at uerfarne forelesere får tilbud om en mentor som kan følge deler av forelesningene og gi konstruktiv tilbakemelding. Det er en fordel om denne mentoren er valgt av faglæreren selv. Dette vil kunne skape en tillitsfull atmosfære.

Noen av emnene opplever et stort fall i antall studenter fra året før, noe som skyldes at de kullene som er tatt opp etter 2004 i større grad enn tidligere har valgt matematikk og ikke fysikk.

For emnet TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk kan det bli en utfordring at TFY4205 Kvantemekanikk nå foreleses samme semester. Det anses som en fordel å ha kunnskaper tilsvarende dette kvantemekanikk-emnet når man skal følge forelesninger i Kjerne- og strålingsfysikk.