

Til Yvonne Halle
MN-fakultetet
Uio
yvonne.halle@mn.uio.no

Fra Helge Balk
Undervisningsleder
Fysisk institutt

Blindern 2020-02-03

Søknader om studiekvalitetsmidler 2020 fra Fysisk institutt

Temaene

1. Utvikling av programmer, emner og undervisning
2. Læringsmiljø
3. Arbeidsmiljø/undervisningsmiljø
4. Integring av databeregninger i undervisningen

Undertegnede og studieadministrasjonen har gått igjennom søknadene. De er påført prioritet A og B. Søknadene er nummerert, men nummerert har ikke men prioritet å gjøre. Søknadene er behandlet i UU-utvalget. Søknad nr 4 fra Oav Syljuåsen er behandlet på sirkulasjon. Som nevnt denne i søknaden er den også sendt inn til Uio-utlysning om midler til prosjekter som stimulerer til nytenkning rundt "Innovasjon av undervisningsvurdering og digital eksamen» (Innsendt Lørdag 1 Feb. 2020)

NR	Pri- oritet	Ansvarlig	Relevans For utlysningen	Tekst	Brukes til	Søkt om
1	A	Anja Røyne	Tema 1	Nytt kurs på 1000-nivå 5-stp, Miljøfysikk - Fysikk og Energiressurser	Lønn til 2 studenter. A 60 timer Jobbe med Quiz og prosjektoppgaver	30 000 kr.

2	A	Ketil Røed	Tema 1,2, og 3	Autonom bil. Rød tråd i kursporteføljen.	Studentlønn og deler (Videreføring fa 2019)	111 000 Kr.
3	A	Joakim Bergli	Tema 1 og 2	utvikle et revidert første studieår for FA programmet. Eksperimentelle oppgaver integrert i kurs fra 1-sem. Integrere numeriske metoder, teori og eksperiment med hjelp av hyllevare som Arduino og mobiltelefoner.	Lønn til 5 studenter Innkjøp av 20 Arduino sett	400 k NOK
4	A	Olav F. Syjuåsen	Tema 1	Digital eksamen: Studie av Flervalgsoppgaver versus langsvar.	Lønn til prosjektdeltakere	64150 kr.
5	B	Eli Hole	Tema 2	Masteroppfølging 1-sem	Arrangementer for ny master-studenter. Videreføring fra i 2019	17 000 Kr.
6	B	Sumniya Siem	Tema 1	Web basert kurs i strålevern podcast snutter. Avsluttende quiz online	Ønsker 150 000Kr som tilsvare 4 mnd.	150 000 kr
7	B	Eirik Malinen	Tema 1	Styrke bruk av komplekse modellerings- og bildebehandlingsverktøy i masterundervisningen.	«Inkluderer» innkjøp av 4 PC-er. Se søknaden.	68 000 kr.
8	B	Ørjan /Helge	Tema 1	Studentbasert læring i FYS3220.	Lønn til 2 studenter. A 60 timer. Quiz, læringsvideoer, og diskusjonoppgaver	30 000 kr.

Mvh Helge Balk

Undervisningsleder FI



Søknad om studiekvalitetsmidler 2020:Tema-1 utvikling av emner.

Kurs: FYS1xxx – Fysikk og energiresurser

Ansvarlig: Anja Røyne, anja.royne@fys.uio.no

Beløp: 30 000 Kr

Bakgrunn

Det skal opprettes et nytt kurs på 1000-nivå i Fysikk og energiresurser til erstatning for tidligere kurs i Miljøfysikk og Fysikk og Energiressurser. Kurset skal ha oppstart V2021 og være på 5 studiepoeng.

Siden målgruppen til kurset inkluderer studenter fra andre studieprogrammer og «utenfra» (lærere o.l.) skal kurset legges opp til at en god del av undervisningsmateriellet skal være tilgjengelig på nett. Derfor planlegger jeg å lage et sett med videoer som introduserer bakgrunnsstoffet i kurset. For å oppfordre studentene til en aktiv tilnærming når de ser videoene skal det også lages en nettbasert quiz til hver video.

Kurset skal avsluttes med en prosjektoppgave i grupper. Fordi kurset har begrenset omfang er det viktig at studentene tilbys oppgaver som er relevante og gjennomførbare. Derfor er det viktig at et sett med mulige oppgaver forberedes godt før kurset har oppstart.

Plan for bruk av studiekvalitetsmidler

Jeg søker om midler til å lønne to studenter som skal jobbe sammen for å gjøre følgende:

1. Lage en nettbasert quiz til hver video etterhvert som videoene blir produsert av meg
2. Forberede og kvalitetssikre et sett med forslag til prosjektoppgaver.

Arbeidet skal foregå i løpet av høstsemesteret 2020.

Budsjett

Jeg ønsker midler til å dekke 60 timer per student, totalt 120 timer, med en anslått total kostnad på 30 000 kr.

Relevans for utlysningen

Dette prosjektet er relevant for post 1 i utlysningen av studiekvalitetsmidler for 2020, *Utvikling av programmer, emner og undervisning, stikkord Studentaktiv/læringscentrert undervisning og nytt undervisningsmaterieell.*

Blindern 20/1-20

Anja Røyne

Søknad om studiekvalitetsmidler 2020: Tema 1, 2 og 3 *

Tiltak :Utvikling av autonom bil. – Rød tråd, bedre emner, læringsmiljø og arbeidsmiljø.
Ansvarlig:Ketil Røed (Elektronikk)
Beløp: :111 000 Kr

Historikk: Videreføring av fjorårets tiltak.

*Tema: (1. Utvikling av programmer, emner og undervisning 2. Læringsmiljø 3. Arbeidsmiljø/undervisningsmiljø)

Introduksjon

Vi fikk i 2019 tildelt studiekvalitetsmidler for å starte utviklingen av et overordnet prosjekt som tar sikte på å utvikle nytt undervisningsmaterieell og samtidig bedre koblingen mellom emner hvor seksjonen for elektronikk har undervisningsansvar. Dette initiativet tar også sikte på å skape entusiasme og sterkere samarbeid både blant våre studenter og blant ansatte, og dermed bidra til å skape et bedre læringsmiljø. Vi mener at prosjektet har fått en god start og kan vise til konkrete resultat som allerede har blitt tatt i bruk eller er snart vil blitt tatt i bruk i undervisningen. For å kunne følge opp dette arbeidet søker vi derfor også om studiekvalitetsmidler for året 2020.

Bakgrunn og motivasjon

Seksjonen for elektronikk er i dag sterkt involvert i studieprogrammet Elektronikk, Informatikk og teknologi (ELITE). Innen dette studieprogrammet har vi ansvar for blant annet flere fag som dekker grunnleggende og generelle temaer i elektronikk:

- FYS1210 Elektronikk med prosjektoppgave
- FYS3220 Lineær kretselektronikk
- FYS3231/FYS4231 Sensorer og måleteknikk
- FYS3240/FYS4240 Datainnsamling og kontroll
- FYS4220/FYS9220 Sanntids og embedded datasystemer
- FYS4260/FYS9260 Mikrosystemer og elektronikk byggemetoder

Det er i dag liten grad av kobling mellom disse emnene og studentene kan oppleve at det mangler en rød tråd gjennom emnene som seksjonen for elektronikk har ansvar for. Dette gjør det vanskelig for seksjonen å skape en sterk identitet blant studentene, noe vi ønsker å endre på. Felles for de faglige ansatte ved seksjonen for elektronikk er at vi alle jobber og forsker på temaer som anvender ulike typer av sensorteknologi. Sensorteknologi er også et viktig element og en muliggjøreren innen dagens utvikling av Internet of Things (IoT) systemer, og således et meget sentralt og aktuelt tema for teknologiorienterte studier. Det har derfor vært naturlig å la sensorteknologi være et samlende tema eller identitet i arbeidet med å utvikle dette prosjektet.

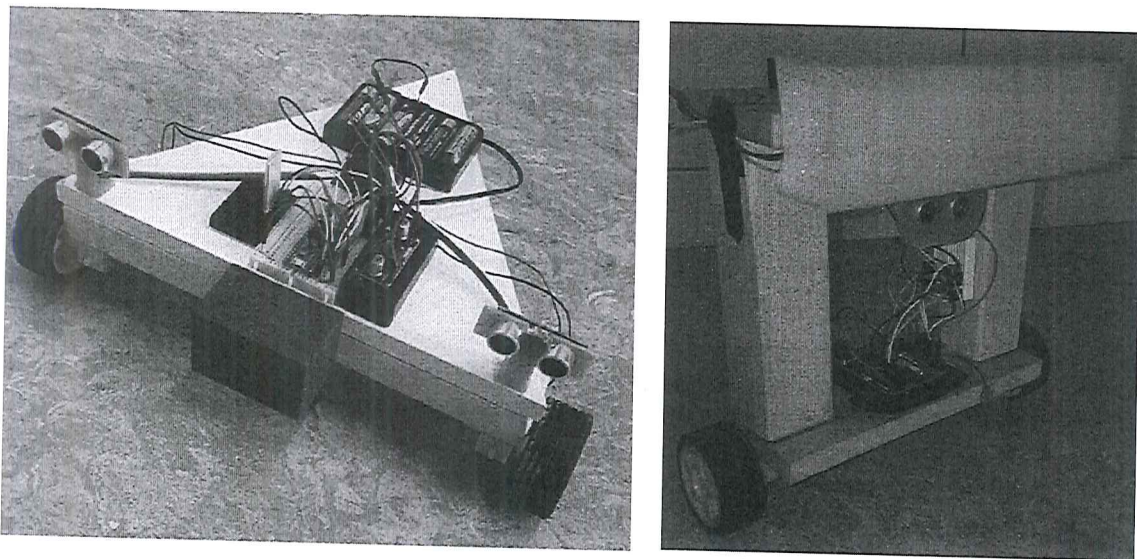
Alle emnene i listen over har innslag av obligatoriske oppgaver, laboratorieoppgaver eller prosjektoppgaver. Vi ønsker å fortsette arbeidet vi startet i 2019 med å utvikle et overordnet prosjekt som kan tilby én eller flere obligatoriske deloppgaver i flere av våre emner. Et av våre mål er at studentene skal erfare med å utvikle et prosjekt fra flere faglige ståsteder, samt over tid ved at de møter igjen det samme prosjektet senere i studiet. Deloppgavene i prosjektet skal knyttes direkte til det faglige innholdet i emnene og dermed også bidra til å skape en sterkere kobling mellom dem.

Vi ønsker videre å skape entusiasme og samarbeid blant studentene både horisontalt og vertikalt i studieprogrammet. På litt sikt ser vi for oss at vi kan få dette til ved å gjennomføre et

prosjekt som har en avsluttende milepel hvert studieår eller semester, for eksempel i form av en vennskapelig konkurranse. Studentene blir satt sammen i team på tvers av de forskjellige emnene og bidrar med sin emnespesifikke deloppgave til det felles prosjektet. En student som har jobbet med en deloppgave i for eksempel FYS1210, møter igjen det samme prosjektet i et annet emne neste semester eller år, og bidrar da med en annen deloppgave. En masterstudent som har vært innoen flere delprosjekt i sitt studieløp, vil ha en mer helhetlig oversikt over prosjektet og kan dermed ta på seg en prosjektlederrolle i teamet. De mer erfarne studentene vil således kunne fungerer som mentorer for ferske studenter. Vi ser også for oss at de mer erfarne studentene kan ta en koordinatorrolle for å drifte prosjektet, og dermed kunne bidra til emnene som gruppeledere eller labveiledere. Dette vil gi studentene muligheten til å tilegne seg profesjonell kompetanse som for eksempel lederskap, samarbeid, veiledning, og planlegging og tidsstyring.

Resultater fra 2019

Da vi starte å jobbe med dette prosjektet i 2019 tok vi utgangspunkt i at vi ønsker å utvikle en læringsplattform basert på en autonom bil. En moderne autonom bil har i dag et mangfold av sensorer og elektronikk som anvendes til å utføre veldefinerte oppgaver for å kunne forholde seg trygt til sine omgivelser. Figur 1 viser to eksempler på biler som ble laget av studentene i 2019. Vi har tilnærmet oss problemstillingen ved først å bygge en så enkel plattform som mulig, hvor vi så steg for steg legger til forskjellige sensorer. Så langt er bilene utstyrt med ultralydsensor for objekt-deteksjon, en IR stripe sensor for å kunne følge en merket bane, og en IMU for bevegelsesdeteksjon. Dette gjøre dem i stand til å endre kurs hvis de møter på fysiske hindringer. Kontrollenheten er basert på en Arduinoløsning. Bilen til høyre er en selvbalerende tohjuling som allerede har blitt brukt til å demonstrere prinsippet for PID¹-regulering i FYS3220.

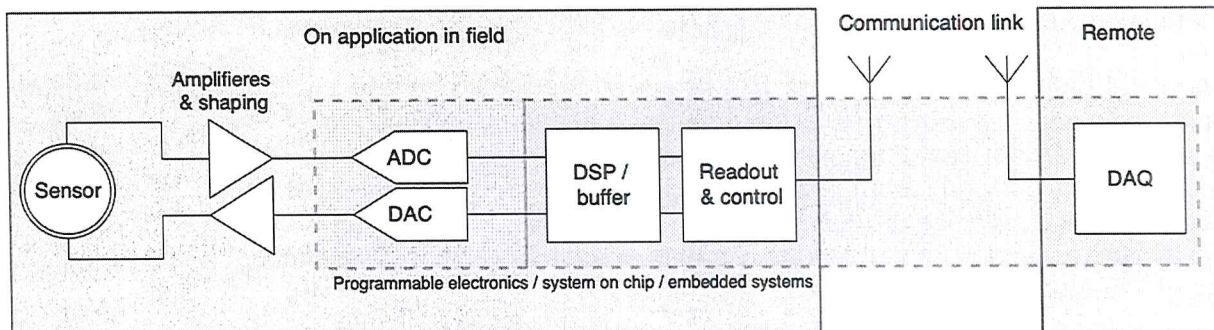


Figur 1. Venstre: Enkle prototype på selvkjørende bil. Høyre: Selvbalerende tohjuling. De grønne holderne til ultralydsensorene har blitt designet og produsert ved hjelp av 3D-printeren som her kjøpt inn til prosjektet.

Begge bilene er utstyrt med ultralydsensorer som anvendes til å detektere og måle avstanden til nærliggende objekter. Ultralydsensoren har også blitt identifisert som en første mulig tverrfaglig laboratorieoppgave. Den dekker flere aspekter som generell elektronikk (FYS1210), sensorteknologi (FYS3231), analog elektronikk og signalbehandling (FYS3220), datainnsamling og analyse (FYS3240) og embedded systemer (FYS4220). Aspekter som aller

¹ PID: Proporsjonal Integrasjons Derivasjon

er naturlige deler av mange sensorsystem og generelt kan representeres med skjematetegningen som er vist i Figur 2. Arbeidet som legges ned i å utvikle oppgaver med utgangspunkt i ultralydsensoren vil derfor ha stor overføringsverdi til andre sensorer som anvendes på bilen. Ultralydsensoren kan i tillegg knyttes til forskningsarbeidet som gjøres innen hydroakustikk ved seksjonen.



Figur 2. Generell representasjon av et sensorsystem.

Et direkte resultat av dette arbeidet er at ultralydsensoren nå blir integrert og anvendt i tre laboratorieoppgaver i FYS1210 våren 2020 (ca. 60 studenter). Oppgavene vil også benytte et mikrokontrollerkort i kombinasjon med CircuitPython og Jupyter notebook. En løsning som har potensialet til å kombinere numeriske beregninger med reelle målinger fra forskjellige sensorer, og dermed ha anvendelser utover elektronikkemnene.

Basert på erfaringer med prosjektet så langt, bidro prosjektet også til å styrke det kollegiale miljøet på gruppen.

Videreføring i 2020

I 2020 planlegger vi å videreutvikle ultralydsensoren som en både en selvstendig tverrfaglig laboratorieoppgave, og som én av sensorene som anvendes på den autonome bilen. Som nevnt er ultralydsensoren allerede på vei inn i FYS1210 og neste steg vil være ferdigstille en prototype av analog elektronikk som kobles til sensorelementet. Dette vil gjøre oss i stand til å gjøre målinger av de analoge signalene fra sensorelementet og dermed analysere disse signalene og koble dem direkte til de fysiske prinsippene for utbredelse av lydbølger i forskjellige medier. Faglig er dette direkte relevant for både forelesninger og laboratorieoppgaver i FYS1210, FYS3231 og FYS3220. Det bør også undersøkes om dette kan ha relevans til FYS2130 Svingninger og bølger. I tillegg skal det lages et embedded system for å digitalisere de analoge signalene og utføre digital signalbehandling. Dette systemet vil også kunne styres og konfigureres ved bruk av Jupyter notebook, og er relevant for FYS3240 og FYS4220. Totalt vil dette gi oss et system som dekker flere sentrale læringsmål i studieprogrammet. Det vil bidra til at studentene får et helhetlig inntrykk av emneporteføljen, og har videre potensialet til å åpne for samarbeid på tvers av emnene.

Ultralydsystemet vil også inngå som en del av den autonome bilen hvor vi planlegger å jobbe videre med å integrere maskinsyn ved bruk av kamera, innendørs og utendørs posisjonering ved bruk av bevegelsessensorer (akselerometer, gyroskop, magnetometer) og GPS, og ikke minst styrings- og navigasjonsalgoritmer. Sammen utgjør dette et system hvor sensorfusjon står sentralt, et tema som blir behandlet i FYS3240.

Etterhvert som bilen tar form og får en viss grad av autonomi, vil vi begynne å se på hvordan vi kan definere oppgaver som bilen skal utføre og som kan være utgangspunktet for å invitere studentene til å delta i en vennskapelig konkurranse. Ved å legge inn kontrollerbare frihetsgrader som for eksempel valg av sensorer og kombinasjoner av disse, vil vi kunne oppnå en variasjon mellom studentlagene. Dette vil bidra til å gi eierskap til prosjektet og et mer spennende og åpent konkurranseelement.

Hovedansvarlig for gjennomføringen er Ketil Røed som i tillegg ønsker å benytte 2-3 studenter som har erfaring med flere av de aktuelle emnene. Studenten(e) vil jobbe på deltid i vår- og høstsemesteret, og om mulig fulltid om sommeren. Oppgavene vil være som definert over og utføres i samarbeid med hovedansvarlig og kursansvarlige. Det vil fremdeles være behov for innkjøp av noe relevante elektronikk og sensorer, samt produksjon av kretskort. Arbeidssted vil hovedsakelig være utviklerlabben på rom 204 og undervisningslabben på rom 329.

Vi tror at dette totalt sett vil bidra til å skape et bedre læringsmiljø blant studentene og ikke minst en sterkere kobling mellom emnene og de ansatte på seksjonen for elektronikk. Vi håper også at prosjektet skal engasjere utover de enkelte deloppgavene og at den kan bidra til å skape en faglig arena for studentene ved siden av de vanlige studieløpet. Det vil for eksempel være aktuelt å utforske om løsningen vi nå integrerer i FYS1210 med bruk av CircuitPython og Jupyter notebook kan anvendes til å lage et alternativt tilbud til studenter i første semester av ELITE-studiet.

Vi ønsker også at arbeidet vi gjør med dette prosjektet skal inspirere studenter til å ta egne initiativ til prosjekter som er relevant for studieprogrammet. Et eksempel som nå er i oppstartsfasen er to studenter som bygger modellraketter og tilhørende styringssystem med tilsvarende elektronikk og sensorer som vi anvender på den autonome bilen. Her vil det være overlappende interesser og mulighet for samarbeid. Dette er studenter som har ambisjoner om å delta den årlige rakettkonkurransen Spaceport America Cup.

Budsjett

Forslag til arbeidsinnsats er tilsvarende ca 1 arbeidsdag annen hver uke for 2-3 studenter i månedene april – mai, og september – desember, full arbeidsdag for 1 student i 4 uker om sommeren.

Beskrivelse	Notat	Antall	Enhetspris	Kostnad (kr)
Timer utvikling	Lønn student(er).	300	270	81 000
Innkjøp og produksjon av elektronikk og sensorer	Komponenter, sensorer, produksjon av kretskort	1	30000	30000
			Sum	111 000

Total beløp for søknad om studiekvalitetsmidler utgjør NOK 111 000 kr.

Søknad om studiekvalitetsmidler 2020 - Tema 1, og 2 *

Tiltak: Integrasjon av eksperimentelle metoder i første studieår for fysikk og astronomi.

Ansvarlig: Joakim Bergli

Beløp: 400 000 Kr.

Historikk: Nytt tiltak

* Tema 1, 2: Utvikling av emner og læringsmiljø

Integrasjon av eksperimentelle oppgaver i første studieår for Fysikk og Astronomi (FA) programmet

Vi har gjennom mange år systematisk jobbet med å introdusere bruk av numeriske metoder i grunnutdanningen. Dette oppfatter vi som svært vellykket på flere måter: Det gir studentene ferdigheter som de kommer til å få nytte av i mange sammenhenger, det gir mulighet for å introdusere mer realistiske problemer på et tidligere tidspunkt i studiet som gir økt motivasjon og interesse, og det har stimulert studentene til å definere og studere egne problemer fordi vi har gitt dem de verktøyene de trenger for å løse dem.

Dessverre har vi ikke i FA-programmet idag en tilsvarende solid introduksjon til eksperimentalfysikk. Det eneste kurset i eksperimentalfysikk, FYS2150, kommer ikke før i 4. semester, i tillegg er det noen eksperimentelle oppgaver i FYS1120 – Elektromagnetisme og FYS2160 – Termodynamikk og statistisk fysikk. Disse oppgavene (særlig de i FYS2150) bruker avansert måleutstyr.

Målet med dette prosjektet er å utvikle et revidert første studieår for FA programmet hvor eksperimentelle oppgaver er integrert i kurs allerede fra første semester. Disse oppgavene er meint å utvikle en større forståelse for den vitenskapelige metoden hvor eksperiment, teori og numeriske studier integreres i studieløpet på et koherent vis.

Med moderne numeriske tilnærminger integrert i undervisninga sammen med enkle måleinstrumenter slik som mobiltelefoner og ikke kostbare open-source elektroniske plattformer som Arduino (integret hardware og software, see <https://www.arduino.cc/en/guide/introduction>), kan studentene gjøre, på et tidligere tidspunkt i studiet (fra første semester), fysikkeksperimenter på egenhånd.

Fordelen med for eksempel hardware og software som Arduino (et av flere produkt som er tilgjengelig) er at en kan gjøre interessante eksperiment som ikke krever dyrt og avansert utstyr. I dette prosjektet planlegger vi å integrere numeriske metoder, teori og eksperiment med slike hjelpemidler. Vi ser derfor for oss et studieløp for første studieår hvor en integrerer eksperiment ved hjelp av hjelpemidler som moderne mobiltelefoner (som omtrent alle studenter har) og hardware og software som Arduino. Prisen for den billigste varianten av denne typen hardware er under 20 USD. Vi forventer at studentene kjøper sine egne sett men vi vil trenge en del for å utvikle undervisningsmateriale. For å utforske potensialet vil vi også trenge en mer avansert variant med mulighet å kunne bla måle temperatur, som vil være relevant for FYS2160.

Med en toolkit som Arduino ser vi for oss muligheten til å utføre målinger av flere interessante fysiske størrelser. Disse målingene kan inkluderes i alle grunnleggende fysikk kurs i FA programmet. Eksempler vi ser for som kan utvikles i dette prosjektet er måling av akselerasjon, doppler effekt, trykk, magnetiske felt, temperatur og flere. Disse målingene vil integreres med numerisk analyse av resultatene samt statistisk data analyse. Målet med en slik integrasjon er å gi studentene ei dypere forståing av den vitenskapelige metoder hvor flere element kan integreres og belyses, fra analyse av systemet, valg av metode og model til endelige konklusjoner og videre arbeid.

Prosjektet vil starte med en liten to-dagers workshop hvor Arduino eksperter viser oss eksempler på integrasjon av Arduino i fysikk undervisningen. Denne workshopen er meint som en kickstart for sommerstudentene og de involverte faglærerne. Andre lærere ved Fysisk Institutt og ITA er velkomne til å delta.

Dette vil gi fordeler på flere måter:

- Det gir studentene mulighet til å møte eksperimenter tidligere i studiet, som gir økt forståelse for fysikkens empiriske natur.
- Det gir studentene et generelt verktøy til å gjøre eksperimentelle undersøkelser på egen hånd.
- Det gir muligheten til at studentene samler inn eksperimentelle data som de så kan analysere med statistiske metoder. Mangelen på statistikk i undervisningen har lenge vært diskutert, og her er det et potensiale for å koble eksperimentelle metoder og statistisk analyse sammen.
- Løpet som legges første studieår legger fundamentet for kurs i andre og tredje studieår, spesielt for kurs som FYS1120, FYS2130, FYS2140 og FYS2160.
- Det gjør også at studentene kommer til FYS2150 med grunnleggende eksperimentelle ferdigheter slik at de der kan fokusere på mer avanserte aspekter, slik at vi totalt sett styrker utdanningen i eksperimentalfysikk.

Vi søker med dette Studiekvalitetsmidler for å kjøpe inn 20 sett med Arduino hardware (mindre enn 200 kroner per sett om vi velger den enkleste varianten, ca 1000 for mer avansert variant) samt å lønne 5 studenter for to måneder hver over sommeren 2020. Studentene skal sammen med faglærere utvikle forslag til laboratorieoppgaver som kan brukes av førstårs FA-studenter.

To måneder per studenter er estimert å koste 70kNOK. I tillegg vil bruke eventuelt tildelte midler til å anskaffe 20 avanserte Arduino med pris 1000 NOK per stykk, totalt 20kNOK. Parallelt med dette planlegger vi ei omlegging av første studieår hvor vi skal utvikle et 5 ECTS kurs i Statistisk Data Analyse samt et revidert mekanikk kurs for første semester a 5 ECTS. Flere av de eksperimentelle oppgavene er tenkt å inngå i disse kursene samt et revidert FYS-MEK1100. Det er mulighet for å fordele antall sommerjobber over to år, 2020 og 2021, eller at studentene fortsetter som gruppelærere i de aktuelle kursene høst og vår.

Kickstart workshopen er estimert å koste ca 30kNOK. Vi søker dermed totalt om 400kNOK til dette prosjektet fordelt på 350kNOK til avlønning av studenter, 30kNOK til workshop og 20kNOK til 20 Arduino kits.

Prosjektledere er Joakim Bergli, Morten Hjorth-Jensen og Nina Edin.

Validering av flervalgsspørsmål ved digital eksamen i fysikk

1. Bakgrunn og begrunnelse for prosjektet

I et debattinnlegg i Aftenposten[1] med overskriften "Datteren vår kunne fått bedre karakter på eksamen i fysikk om hun hadde trillet terning på svarene" kritiserer en indignert mor NTNU for å bruke flervalgsspørsmål ved eksamen i fysikk. En av påstandene som fremsettes mellom linjene er at det ikke er de samme som vil score høyt på en flervalgseksamen som på en tradisjonell langsvareksamen.

Fra forskning i USA vet vi at denne påstanden er feil, da det finnes studier som viser klare sammenhenger mellom studenters prestasjoner på flervalgsspørsmål og langvarsspørsmål i fysikk på universitetsnivå[2,3]. Det som imidlertid også kommer fram i disse studiene, er at *kvaliteten* på flervalgsspørsmålene og svaralternativene er viktige for at denne sammenhengen skal gjelde.

Siden bruken av flervalgsspørsmål ganske nylig har tiltatt ved innføring av digital eksamen i fysikk ved UiO, og bruken forventes å øke de neste årene, er det viktig på nåværende tidspunkt å sjekke kvaliteten på våre flervalgsspørsmål.

I dette prosjektet vil vi måle kvaliteten på flervalgsspørsmålene ved digital eksamen fra utvalgte fysikkemner ved MN-fakultetet de siste to årene, for å undersøke om disse gir en like god evaluering av studentene læringsutbytte som tradisjonell langsvareksamen. Konkret vil vi samle statistikk fra allerede avlagte digitale fysikkeksamener i Inspira, hvor det inngår både flervalgsspørsmål og langvarsspørsmål i *samme* eksamen, og sammenligne enkeltstudenters poengsummer på de to spørsmålsformene.

Dette er ikke et forskningsprosjekt, men en *kvalitetsundersøkelse* av nyinnført bruk av digital eksamen i fysikk ved UiO. Målet er å gi en konkret statistisk begrunnelse for om digital eksamen med flervalgsspørsmål i fysikk, slik de brukes på UiO i dag, kan brukes for å enten helt eller delvis erstatte tradisjonelle langvarsspørsmål. Dersom vi ikke kan påvise en klar sammenheng mellom enkeltstudenters poengsummer på de to spørsmålsformene, kan det tyde på at flervalgsspørsmålene ikke er gode nok. I så fall må tiltak vurderes for å enten øke kvaliteten eller begrense bruken av flervalgsspørsmål. Dersom det derimot er en sammenheng kan dette prosjektet danne et grunnlag for å overbevise de som er skeptiske til bruk av flervalgsspørsmål i fysikk[1]. Det kan også brukes som et argument for å begrense ressursbruken det vil være å legge bedre til rette for tradisjonelle langvarsoppgaver i Inspira

UiO : Universitetet i Oslo

Prosjektbeskrivelse

enn dagens "håndtegninger". Resultatene fra dette prosjektet kan derfor brukes til å videreutvikle og forbedre digital eksamen ved UiO. Dette prosjektet kan også danne en mal for videre kvalitetsundersøkelser av digital eksamen i alle emner ved UiO.

En tradisjonell "analog" skriftlig eksamen i fysikk består av langsværsspørsmål med mange utregninger for hånd. Denne oppgavetyper kan også gis i det digitale eksamenssystemet Inspera ("håndtegninger") der besvarelsen skrives på papir som så skannes inn. Dette er imidlertid trøblete da det er lite plass på eksamenspultene til å skrive for hånd (pultene er små, og tastatur og skjerm tar mesteparten av plassen) og skanningsprosedyren tar tid. Det er derfor sannsynlig at alternative oppgavetyper som flervalgsspørsmål kommer til å bli brukt i økende grad ved å gå over til digital eksamen.

En fordel med flervalgsspørsmål, i tillegg til det åpenbare at de kan rettes automatisk, er at de også kan gjøre det lettere å teste flere deler av pensum enn det lengre enkeltoppgaver kan. Det man imidlertid kan frykte, er at ved å gå over til flervalgsspørsmål så tester man andre ferdigheter/kunnskaper enn ved en tradisjonell fysikkeksamen. Det er kjent at dette kan skje dersom flervalgsspørsmålene og svaralternativene ikke er gode nok[2,3].

En god måte å validere flervalgsspørsmålene vil derfor være å sammenligne den enkelte students delpoengsummer på en eksamen som inneholder *både* flervalgsspørsmål og langsværsspørsmål.

Vi har allerede tilgjengelig anonymiserte data for slike digitale eksamener med både flervalgsspørsmål og langsværsspørsmål. Dette er to underveiseksamener og en slutteksamen i førsteårs-bacheloremnet FYS-MEK1110 og to slutteksamener i tredjeårs-bacheloremnet FYS3110. Til sammen gir dette et datagrunnlag på ca. 850 besvarelser. Det burde være tilstrekkelig til å gi en god statistikk. Poenggrunlaget i undersøkelsen vil bli hentet ut gjennom CSV-filer eksportert fra de aktuelle emnene i Inspera-systemet.

Til prosjektet søkes det om midler til en sommerstudent i 6 uker.

Søknaden er forankret hos fakultetsledelsen ved MN-fakultetet.

[1] Vivianne Jodalen, «Datteren vår kunne fått bedre karakter på eksamen i fysikk om hun hadde trillet terning på svarene», Aftenposten, 2. jan. 2020

[2] M. Scott, T. Stelzer, and G. Gladding, "Evaluating multiple-choice exams in large introductory physics courses", Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res. **2**, 020102 (2006)

[3] S-Y. Lin and C. Singh, «Can free-response questions be approximated by multiple-choice equivalents?», Am. Jour. of Phys. **81**, 624 (2013)

UiO : Universitetet i Oslo

Prosjektbeskrivelse

2. Mål og ønskede gevinster

Målet er å foreta en kvalitetsundersøkelse av nyinnført bruk av digital eksamen i fysikk ved UiO. Prosjektet vil gi en konkret statistisk begrunnelse for om digital eksamen med flervalgsspørsmål, slik de stilles ved Fysisk institutt i dag, kan brukes for å enten helt eller delvis erstatte tradisjonelle langsvårsspørsmål. Dersom vi ikke kan påvise en klar sammenheng mellom enkeltstudenters poengsummer på de to spørsmålsformene, kan det tyde på at flervalgsspørsmålene ikke er gode nok. I så fall må tiltak vurderes for å enten øke kvaliteten eller begrense bruken av flervalgsspørsmål. Dersom det derimot er en sammenheng kan dette prosjektet danne et grunnlag for å overbevise de som er skeptiske til bruk av flervalgsspørsmål. Det kan også brukes som et argument for å begrense ressursbruken det vil være å legge bedre til rette for tradisjonelle langsvårspørgaver i Inspera enn dagens "håndtegninger". Resultatene fra dette prosjektet kan derfor brukes til å videreutvikle og forbedre digital eksamen ved UiO. Det passer derfor inn under rubrikken i utlysningsteksten "Utnytting og utvikling av muligheter i eksisterende systemer, som Canvas og Inspera, eller integrerbar programvare". Dette prosjektet kan også danne en mal for videre kvalitetsundersøkelser av digital eksamen i alle emner ved UiO.

3. Rammebetingelser

Personvernreglementet for studenter ved UiO.
Poengsummene hentes direkte fra CSV-filer for de aktuelle emnene eksportert fra Inspera-systemet, de er allerede anonymiserte.

4. Prosjektets leveranser og avgrensning

Rapport med resultater.
Rapporten vil bl.a. bli presentert på Fysisk institutts halvårlige undervisningsseminar.

5. Tidsplan

6 uker sommeren 2020. (2 uker til innsamling og registrering av data, 2 uker til statistisk analyse og 2 uker til rapportskrivning).

UiO : Universitetet i Oslo

Prosjektbeskrivelse

6. Organisering, roller og ansvar

Prosjektansvarlig: Professor Olav Fredrik Syljuåsen, Fysisk institutt, UiO

Prosjektdeltager: En sisteårs eller nylig ferdig M.Sc. student som kan utføre arbeidet under veiledning av prosjektansvarlig sommeren 2020. Det er nødvendig at prosjektdeltageren har tilstrekkelig med programmerings- og rapportskrivingserfaring. Deltageren må ha erfaring fra fysikkeksamener ved UiO og helst ha tatt emnene som undersøkes. Det er også en fordel med undervisningserfaring fra ett eller flere av disse emnene.

7. Interessenter/målgrupper

Undervisere og emneansvarlige ved UiO som lager digitale eksamensoppgaver.

8. Budsjett

(Kort beskrivelse av budsjетtrammer for prosjektet)

6 ukers lønn til prosjektdeltager (lønnstrinn 42, årslønn 397100kr, ukelønn: 7637kr)

Totalbeløp: $6 \times 7637 \text{kr} + 40\% \text{ sosiale kostnader} = 45822 \text{kr} + 18329 \text{kr} = 64150 \text{kr}$.

Søknad om studiekvalitetsmidler 2020: Tema 2-Læringsmiljø

Tiltak: Masterstudentmottak og oppfølging i første semester.

Ansvarlig: Eli Olaug Hole (Seksjonsleder, BMF)

Beløp: 17.000 Kr

Historikk: Videreføring av fjorårets tiltak.

Tiltaksbeskrivelse

Månedlige arrangement for nye masterstudenter i deres 1. semester - for å sikre en tidlig faglig og sosial forankring i deres blivende 'hjemseksjon'.

Seksjonen for Biofysikk og medisinsk fysikk (BMF) er 'hjemseksjonen' for majoriteten av fysikkmasterstudentene som velger studieretningen Biologisk og medisinsk fysikk. (Typisk 10 nye studenter velger årlig spesialiseringen

Medisinsk fysikk og knyttes dermed til BMF-seksjonen via veileder). BMF-seksjonen ønsker å legge til rette for et godt læringsmiljø og internt studentfelleskap allerede før veileder er valgt, gjennom ulike arrangementer for og med både 'gamle' og nye masterstudenter, og med annet personell i seksjonen, gjennom 1. semester på master.

Høsten 2019 gjennomførte vi 3 ulike arrangement (takket være studiekvalitetsmidler), og erfarte at behovet er der – og også for noen flere arrangement tidligere i semesteret.

Høsten 2020 ønsker vi å utvide med 2 tiltak. Uavhengig av formen på arrangementet så antar vi det vil bli ønskelig med noe bevertning.

Vi antar i snitt 20 personer pr arr. (noen vil ha flere andre vil ha færre),
ca kr 170 pr person i mat og drikke → totalt NOK 17.000

Mvh. Eli O. Hole
Seksjonsleder, BMF



Søknad om studiekvalitetsmidler 2020: Tema 1 –utvikling av emner

Tiltak : Utvikling av et web-basert strålevernskurs
Ansvarlig : Sunniva Siem/Eda Sahin
Beløp : 150 000Kr (delfinansiering også av interesse)

Historikk: Nytt

Vi ønsker å søke om studiekvalitetsmidler til å utvikle det obligatoriske ståleverns kurset vårt.

Idag holdes det som ca 3 timers forelesning avsluttet med en quiz på papir. Bestått quiz arkiveres i en perm som bevis på gjennomført stråleverns opplæring (krav med dokumentasjon i følge statens strålevern).

Det vi ønsker er å lage et webbasert kurs, som folk kan klikke seg igjennom, med tekst og små podcast snutter.

Vi starter med å få teksten på plass, men lager et fleksibelt system hvor man kan legge til podcast snutter etterhvert. Og så ønsker vi at man tilslutt kan ta quiz online og hvor en bekreftelse på bestått quiz sendes personen og stråleverns koordinator på email, i tillegg til å registreres i en database.

Dette kurset er obligatorisk for alle som jobber på syklotronen, men det kan tenkes at den kan brukes av andre som jobber med stråling.

Dette prosjektet er estimert til ca 4 måneder og vi har den perfekte kandidaten. Hvis det ikke finnes midler for 4 måneder, så er vi også glad for delfinansiering og vil da søke andre steder om resten.

Budsjett: Vi ønsker primært 150 000Kr for å dekke 4 mnd arbeid for en student.

Med vennlig hilsen,
Sunniva

Professor Sunniva Siem
Head of the Nuclear Physics group
Department of Physics
University of Oslo
P.O.Box 1048 Blindern
0316 Oslo
Norway



Søknad om studiekvalitetsmidler 2020: Tema 1. *

Tiltak: Muliggjøre bruk av komplekse modellerings- og billedbehandlingsverktøy i masterundervisningen.
Ansvarlig: Eirik Malinen (professor, BMF-seksjonen, ansvarlig for FYS4711)
Beløp: 68.000

* 1-Utvikling av programmer, emner og undervisning

Tiltaksbeskrivelse

I flere av dagens masteremner som undervises i regi av BMF-seksjonen (FYS4711, FYS4730, FYS4740) er modellering, simulering og avansert medisinsk billedbehandling svært sentralt.

Foreleserne (fra UiO og OUS) ønsker sterkt å implementere en langt større beregningsbasert komponent i emnene, men det viser seg i praksis år etter år at det er nærmest umulig å utnytte tilgjengelig programvare på maskiner med standard UiO-oppsett og /eller på studentenes egne pc-er (ulikeversjoner av program kolliderer med hverandre).

Våre masterstudenter går derfor glipp av meget nyttige og verdifulle opplæringen og erfaring. Hvis vi (BMF-seksjonen) hadde hatt en liten 'klynge' med identiske pc-er som alle ble fulgt opp lokalt mhp programvareversjoner og oppdateringer ville mange hindre være rydda av banen og våre studenter ville kunne få verdifull erfaring og opplæring med ulike avansert yrkes- og forskningsnære beregningsverktøy.

I første omgang ønsker vi å satse på en 'klynge' på 4 stasjonære pc-er som installeres med spesialprogram for hvert av de nevnte emnene innen medisinsk fysikk (strålingsvekselvirkning, stråleterapi, MR-diagnostikk). Hvert emne har typisk 10-20 studenter påmeldt.

Det søkes om 68.000 i støtte til anskaffelse av 4 stasjonære maskiner med spesialprogramvare.

MEN vi søker egentlig om støtte til å bedre undervisningen.

Vi er klar over at utlysningen primært ikke gjelder innkjøp av utstyr som PC-er men vi mener at vi her i praksis egentlig søker om støtte til å bedre undervisningen

Saken er at vi har 3 emner som egentlig er veldig numeriske 'programmerbare'. Både læringsutbyttet og arbeidslivsrelevansen for emnene kunne 'med letthet' blitt så mye bedre - dersom vi kunne gitt studentene muligheten til å lære og bruke ulike digitale verktøy; som f.eks. Monte Carlo beregninger av strålingsvekselvirkninger, komplekse doseplansprogram for planlegging av strålebehandling; avanserte billedbehandlingsverktøy for MRI (Magnetisk Resonans avbildning), og simulering av ulike pulssekvenser for MRI (dvs simulering av forskningsfronten innen MRI).

Problemet er at vi har ingen maskiner som disse programmene kan kjøres på. Programmene kommer i konflikt med hverandre og/eller UiO nettet når de kjøres på maskiner med standard UiO oppsett og/eller maskiner med 'uønskede' programvareoppdateringer. De ulike programmene er så komplekse (og/eller sære) at en i praksis ikke får benyttet dem med mindre en selv har FULL KONTROLL på alle de andre programmene som også befinner seg på pc-ene.

Den eneste måten vi ser for oss å kunne integrere disse databeregningen i undervisningen er dermed å gå til anskaffelse av en 'dedikert klynge' med pc-er som er 'øremerket' for disse emnene/programmene.

Det er 'numeriske' emner både vår og høst, og hvert av emnene har typisk 10-20 studenter påmeldt så det er ikke fare for at maskinen vil stå ubrukt (heller motsatt, men det må kunne la seg ordne med at studentene 'booker' tid)

Vi kan sjølsagt søke om en 'pott' som skal muliggjøre Integrering av databeregninger i undervisningen i 3 av våre sentrale masteremner innenfor medisinsk fysikk - og 'glemme' å nevne at denne 'potten' skal benyttes til innkjøp av dedikerte pc-er, men har ikke sansen for å skulle skjule hva pengene skal benyttes til.

Vi søker derved IKKE om 4 pc-er som kan/skal benyttes til 'alt mulig' - vi søker om utstyr som skal muliggjøre:

- Integrering av databeregninger i undervisningen og dermed være en viktig faktor i utvikling av programmer, emner og undervisning (her: primært FYS4711, FYS4720, YFS4740)

Mvh. Eli Olaus
Seksjonsleder

Søknad om studiekvalitetsmidler 2020: Tema 1 –utvikling av emner

Tema : Utvikling av studiemateriell for studentaktiv læring i FYS3220

Ansvarlig: Ørjan Martinsen / Helge Balk

Beløp: 30 000 NOK

Historikk: Nytt

Bakgrunn

Undertegnede (Balk) har undervist kurset i mange år, som ordinært forelesnings-regneøvelse og Lab kurs. I forbindelse med at jeg nå har overtatt som undervisningsleder vil Ørjan Martinsen overta som hovedansvarlig mens jeg vil stå som medansvarlig. I forbindelse med skifte av ansvarlig foreleser er det fint å se på mulighetene for å, i større grad, trekke inn elementer av aktiv læring. Vi ser for oss at dette kan gjøres ved å utvikle kortere læringsvideoer kombinert med quizer og diskusjons oppgaver.

Plan for bruk av studiekvalitetsmidler

Vi søker om midler til å lønne to studenter som skal jobbe sammen med oss for å gjøre følgende:

1. Utvikle quiz og diskusjonsoppgaver.
2. Lage korte læringsvideoer.

Arbeidet vil foregå i løpet av vår, sommer og høst 2020 slik at ferdig materiell skal kunne tas i bruk i løpet av høstsemesteret etter hvert som det blir ferdig.

Budsjett

Vi ønsker midler til å dekke 60 timer for to student med en anslått kostnad på til sammen 30 000 kr.

Relevans for utlysningen

Dette prosjektet er relevant for post 1 i utlysningen av studiekvalitetsmidler for 2020, *Utvikling av programmer, emner og undervisning, stikkord Studentaktiv undervisning og nytt undervisningsmaterieill.*

Blindern 2020-01-30

Helge Balk / Ørjan Martinsen

