Notat Februar 2015

# InterAct – Faglig profil og visjon for instituttene og deres utdanning

## Institutt for Informatikk

* Informatikk kan defineres som læren om hvordan datasystemer konstrueres og brukes. Instituttet skal dekke feltet i bred forstand, og fagprofilen inkluderer programmering, software engineering, kommunikasjon, sikkerhet og robusthet, interaksjonsdesign, informasjonssystemer, formelle metoder, prosessering og strukturering av komplekse data, språkteknologi, bioinformatikk, avbildning, robotikk og mikroelektronikk.
* Ifis forskning og utdanning skal preges av en faglig balanse basert på at instituttet både utvikler teori og metoder innen informatikk og utfører forskning inspirert av og rettet mot samfunnets utfordringer.
* Instituttet prioriterer at forskningsgruppene skal ha fokusert forskning, men samtidig skal alle sentrale deler av informatikken være dekket tilstrekkelig godt til at Instituttet kan gi høykvalitets utdanning basert på solid fag- og metodeinnsikt.
* Fagprofilen skal videreutvikles, og i inneværende periode vil instituttet prioritere oppbygging i Software Engineering og sikkerhet.
* Instituttet skal videreutvikle sin kompetanse rettet mot viktige samfunnsutfordringer, spesielt innen medisin og helse samt energi.

Informatikkens stadig økende betydning for samfunnsutviklingen stiller krav om en dynamisk disiplinutvikling i tett samspill med samfunnets anvendelse av informatikk. Som et universitetsinstitutt har Ifi et særlig ansvar for kunnskapsutvikling av generisk karakter, men instituttet ønsker at dette kombineres med aktive bidrag til løsning av viktige samfunnsutfordringer av så vel nasjonal som internasjonal karakter. Informatikk forventes å ha en essensiell rolle i de tverrvitenskapelige miljøer som vil bli sentrale i løsningene av utfordringene, og for Ifi peker Medisin og helse samt Energi og miljø seg ut som områder der instituttet kan gi viktige bidrag.

## Fysisk institutt

**Hva er fysikk:**

Studiet av materie og energi, og vekselvirkningen mellom dem.

**Hva er en fysiker:**

En fysiker arbeider med å undersøke naturen og utvikle nye naturlover, eller med å anvende de kjente naturlovene for å forstå fenomener og utvikle ny teknologi.

Generelt om fysikk

* Fysikken beskriver egenskapene og oppførselen til naturens bestanddeler, fra elementærpartikler i atomkjernen til galaksehoper i universet.
* Fysikken beskriver naturens mangfold og kompleksitet ved hjelp av noen få byggesteiner og lovmessigheter
* For å beskrive fenomener i naturen konstruerer fysikere begreper og teorier, bruker matematikk, gjør observasjoner og eksperimenter, og bruker datamaskiner til beregninger og simuleringer
* Fysikken griper inn i vårt liv: Den påvirker hvordan vi ser på virkeligheten og hvordan vi lever vårt dagligliv i en teknologisk hverdag

Fysikk ved UiO

Studentene trenes i et internasjonalt ledende forskningsmiljø, – som stimulerer nysgjerrigheten til å angripe grunnleggende spørsmål, analyserer dem, og utvikler metoder for å løse dem.

Fysikkstudenter kan løse reelle problemer tidlig i BSc.studiet -Studenter på fysikkutdanningene ved UiO arbeider med teori, eksperimenter og simuleringer/numeriske metoder. Dette gjør at de kan løse reelle problemstillinger allerede tidlig i bachelorstudiet.

En fysiker etablerer, videreutvikler og forvalter de fundamentale naturlovene. - Gjennom dette forstår vi de innerste lovene som styrer alle materielle systemer. Vår flerfaglige styrke ligger i å anvende denne forståelsen til andre naturvitenskapelige områder.

Fysikere ved UiO bidrar på meget viktige samfunnsområder – I samarbeid med kolleger innen naturvitenskap og teknologi bidrar fysikere ved UiO innen, energisystemer, miljøvennlige materialer, kreftbehandling, hjerneforskning, klima, romfart, universets dannelse og mye mer.

**Med matematikk og informatikk som verktøy:**

* FI styrke ligger i at vi er sterke på både teoretisk og eksperimentell fysikk, og som kobles gjennom at vi er sterke på beregninger : dataanalyse og simuleringer med matematikk og informatikk som arbeidsverktøy.
* FI er internasjonalt ledende på utvikling og bygging av instrumenter og sensorer for CERN, satellitter, og medisinsk bruk. Eksperimentene danner grunnlaget for partikkelfysikk (CERN) og romfysikk (ESA).

**Samarbeid med kjemi, geofag og biologi**

* FI fokuserer innsats mot fornybar energi gjennom SMN, Senter for Materialer og Nanoteknologi, som er et samarbeid KI.
* FI og GEO har gjennom PGP utviklet et fremragende miljø for geologiske prosessers fysikk til stor nytte for både industri og samfunn, som skal videreutvikles.
* FI har som mål å posisjonere seg mot å forskning på fysiske prosesser i kroppen (Livsvitenskap). Her gjenstår det å utvikle et langsiktig strategisk samarbeid med IBV og OUS, på forskning og utdanning.

FI2020 Strategi og visjon for Fysisk institutt

«Fysikk kan ikke løse alle problemer – men heller ikke mye kan løses uten fysikk»

**FI2020 Ambisjoner**

* FI skal gjennom å utnytte våre fortrinn bidra til at UiO forsterker sin posisjon som et internasjonalt toppforskningsuniversitet.
* Våre studenter skal være de beste innen sine fagfelt og de mest etterspurte i arbeidsmarkedet.
* FI skal være et trygt, spennende og faglig utfordrende miljø for alle studenter og ansatte, og instituttet skal tilby like muligheter for både kvinner og menn.

**FI2020: Det starter med grunnforskning:**

«Forskningen ved FI spenner fra grunnforskning til anvendt forskning, med hovedtyngde på grunnforskning. Historien har vist at **nysgjerrighetsdrevet grunnforskning ofte har ledet til uventede anvendelser**. Innovasjon utløses lettere i et grunnforskningsmiljø dersom forskningen relateres til samfunnsmessige utfordringer.

**Et bevisst forhold til mulige anvendelser skjerper samfunnsbevisstheten, som også er en motivasjon/drivkraft for våre studenter**.

Vi vil maksimalisere vår deltagelse i MNFs tematiske satsninger og UiOs tverrfakultære satsninger: Livsvitenskap; Jord og Rom; Energi og materialer; Muliggjørende teknologi; UiO Energi. Fysikk kan ikke løse alle problemer, men det er få grunnleggende utfordringer hvor fysikk ikke kan gi bidrag til løsninger.»

**FI2020: Maksimalisere vår innsats i MNFs-tematiske satsninger og UiOs satsninger**

* **Livsvitenskap:** CIME, REALOMICS, CINPLA, CELS, PHARMATOX
* **Materialer og Energi**: FOXHOUND
* **Jord og rom:** 4DSPACE, LATICE, SDI, EARTH FLOWS
* **Muliggjørende teknologier:** CONCERNS, DEMCA, DIATECH, MEDIMA

MN-Endringsmiljø : FI kobler til alle våre syv søsterinstitutter

****

## Institutt for biovitenskap

Alle studenter på bachelorprogrammet i biovitenskap skal ha et felles fundament i form av en bred grunnutdannelse med dyp realfaglig forankring. Det kan være et motsetnings­forhold mellom hensynet til felles grunnleggende dybde og den enkelte students faglige identitet og visjon for sin utdannelse («Hva blir jeg?»). Dette kan løses ved å legge større vekt på master­programmene som målbærere av faglig profil og som grunnlag for studentrekruttering. En slik løsning kan imidlertid være i konflikt med et ønske om at Bachelor-graden skal kunne fungere som en avsluttet utdannelse, men dette hensynet vil uansett bli vanskelig å forene med økt vektlegging av grunnleggende realfaglig dybde.

Under beskrivelsen av masterprogrammene vil det bli foreslått optimale studieveier gjennom bachelor-­programmet, samtidig som vi vektlegger programrevisjonens intensjon om å øke fleksibiliteten i opptaksgrunnlaget. Vi ser for oss at bachelor­-programmet i biovitenskap inneholder en obligatorisk del på ca. 100 studiepoeng (stp) som dekker de spesifiserte lærings­målene pluss ex. phil. (10 stp). I tillegg ønsker vi at studentene kan velge 40-50 stp blant emner innen biovitenskap og 20-30 stp helt fritt. Vi tenker at master­programmene skal kunne spesifisere 20-30 stp forkunnskapskrav blant de valgbare emnene i biovitenskap.

Læringsmål kan ha flere hensikter og målgrupper. Det er viktig å understreke at de målene som er listet opp nedenfor er til intern bruk og direkte knyttet til programrevisjonsprosessen. Disse foreløpige målene vil antagelig ikke være identiske med de endelige læringsmålene som vil stå på emnesidene for det nye bachelorprogrammet.

Forslag til læringsmål for bachelorprogrammet i biovitenskap

* Forstå de fysiske, kjemiske og biologiske grunnprinsippene for liv på alle nivåer; fra molekyler til økosystemer – via celler, organismer og populasjoner
* ​Forstå evolusjonsprosessenes grunnleggende rolle for livets utvikling, mangfoldet av levende organismer og deres miljøtilpasninger
* Ha praktiske og teoretiske ferdigheter som kreves for å studere biologiske systemer i laboratoriet og i naturen
* Kunne anvende statistiske resonnementer og numeriske beregningsmetoder for å analysere biologiske data​
* Kunne definere relevante faglige problemstillinger og foreslå hvordan disse kan studeres gjennom testbare hypoteser
* Kunne kombinere kunnskap fra ulike fagområder for å oppnå ny innsikt
* Kunne kommunisere biovitenskapelige temaer til fagfeller, eksperter fra andre disipliner og allmennheten

Utdyping og presisering av læringsmålene i biovitenskap

Første læringsmål slår fast at moderne biologi er solid forankret i de basale realfagene, særlig fysikk og kjemi. Det understreker også at det finnes biologiske grunnprinsipper som verken lar seg redusere til fysikk/kjemi eller omfattes direkte av evolusjonsbegrepet – for eksempel sentraldogmet som beskriver flyten av informasjon i biologiske systemer. Matematiske grunnbegreper og -ferdigheter er nødvendig for forståelsen av fysikk og kjemi, så vel som for genetikk og populasjons­dynamikk. Læringsmålet understreker at liv er organisert i hierarkisk nøstede nivåer, slik at det ofte er mulig å forklare et komplekst fenomen på ett organisasjons­nivå gjennom enklere mekanismer på et underliggende.

Andre læringsmål understreker evolusjonens sentrale posisjon i forståelsen av biologiske systemer. Neo-darwinistisk evolusjon forklarer seleksjon og tilpasning gjennom populasjonsgenetiske prinsipper, med DNA som den underliggende bærer av nedarvbar informasjon. Sentralt i dette læringsmålet er forståelse av tilpasningene til det fysiske og kjemiske miljøet og av vekselvirkningene mellom forskjellige biologiske systemer, for eksempel mellom ulike celler i flercellete organismer eller mellom populasjoner i et økosystem.

Tredje læringsmål representerer et sett av nødvendige ferdigheter for å kunne studere biologiske systemer. Ferdighetene spenner fra grunnleggende laboratorieteknikker til praktisk felt­biologi og artskunnskap, med mulighet for noe forskjellig vektlegging i de ulike studieveiene. Risiko­vurdering (HMS) er en integrert del av opplæringen, slik at en kan arbeide effektivt og sikkert både i laboratoriet og i felt.

Det fjerde læringsmålet reflekterer at profesjonell behandling av biologiske data forutsetter tyngre bakgrunn i statistikk og informatikk enn det som har vært vanlig blant biologer. Problemstillingen aktualiseres ved at biologisk forskning i økende grad benytter beregningstunge analyse­metoder på store data­mengder fra sekvensering, imaging, fjernmåling, etc. Det er mulig å øke studentenes ferdighets­­nivå betydelig ved å dra nytte av erfaringer og kompetanse fra MN-fakultetets «computing in science education»-prosjekt (CSE), og ved å la programmering og beregnings­o­rienterte prosjekter bli en integrert del av studieløpet.

Det femte læringsmålet innebærer utvikling av en helhetsforståelse som gjør en i stand til å sammenstille informasjon fra forskjellige kilder for å beskrive et biologisk fenomen, og til å gjøre prediksjoner som kan undersøkes ved eksperimenter eller observasjonsstudier. Fordi evolusjon er uløselig koplet til variasjon, vil det alltid være variasjon i alle biologiske systemer. Kvantifisering av alle vesentlige kilder til variasjon er derfor nødvendig for å gi utsagnskraft til slike undersøkelser.

Både det femte og det sjette læringsmålet understreker betydningen av funksjonell kunnskap, dvs. kunnskap som er anvendbar til å se og definere faglige problemstillinger, og til å foreslå løsninger på disse. Ved systematisk trening i å kombinere kunnskap oppnår en også ny og bedre innsikt i eget fagområde. Denne evnen til kunnskapstilegnelse vil gjøre det lettere å holde seg faglig oppdatert og å sette seg inn i helt nye fagområder.

Det siste punktet vektlegger utvikling av faglig intuisjon og helhetsforståelse slik at en kan diskutere og kommunisere biologifaglige problemstillinger på forskjellige presisjonsnivåer. Trening i presentasjonsteknikk er en integrert del av studiet.

## Institutt for teoretisk astrofysikk

Hva er astronomi

------------------

Astronomi er studiet av alt som kan observeres utenfor jordas atmosfœre. I astronomien møtes et stort sett med fagfelt som alle kombineres til å forstå hva det som vi observerer er, hvilke naturlover som styrer det, hva det består av, hvordan det har blitt dannet og hvordan det vil utvikle seg i fremtiden. Astronomien skiller seg fra de fleste andre naturvitenskaper ved at vi har meget begrenset tilgang til å gjøre eksperimenter, men må basere oss på å trekke konklusjoner fra observasjoner av fjerne objekter og hendelser som vi ikke har direkte fysisk kontakt med, kombinert med modellering av disse på datamaskin.

Hva er en astronom

------------------

En astronom kombinerer kunnskap og metoder fra et stort sett med fagfelt for å utvikle, bruke og/eller tolke data fra teleskoper, satelitter og andre instrumenter som kan samle data og/eller materiale fra verdensrommet. En astronom bruker også kunnskap fra disse fagfeltene til å forutsi resultatet av slike observasjoner og bygge matematiske og numeriske modeller for vår forståelse av universet. En astronom skiller seg dermed fra de fleste andre naturvitere ved at astronomen ikke har direkte fysisk kontakt med det som studeres og dermed ikke kan gjøre fysiske eksperimenter, kun observasjoner/innsamling av data/materiale fra avstand og simulerte eksperimenter på numeriske modeller.

Astronomi på ITA

----------------

Forskningen på ITA er fokusert på 3 hovedområder, kosmologi, solfysikk og ektragalaktisk astronomi, som totalt sett gir en stor bredde i astronomien samtidig som forskningen er så spisset innenfor hvert av disse fagfelt at instituttet kan vœre verdensledende på disse feltene.

Utdanningen på ITA skal spenne alle disse 3 fagfeltene og også dekke det som er imellom slik at studentene får bred kjennskap til astronomien. Utdanningen skal fokusere på å lœre og gå i dybden på de viktigste generelle metodene som brukes til å modellere (matematisk og numerisk), observere og forstå universet på alle skalaer og gjøre studentene i stand til å hent inn nye metoder/kunnskap fra nye fagfelt og raskt kunne anvende disse til et gitt formål. Fokuset på å oppnå ny kunnskap gjennom å gjøre numerisk modellering og tolkning av observasjoner istedenfor gjennom fysiske eksperimenter hvor man bestemmer startbetingelsene er et viktig element i hele utdanningen.

## Farmasøytisk institutt

Visjon

*Farmasøytisk institutt ved UiO skal tilby landets mest attraktive universitetsutdanning i farmasi med forskningsbasert utdanning innen alle farmasifaglige områder, og skal være en sentral aktør innen livsvitenskapsområdet ved MN-fakultetet.*

Faglig profil

*En Master i farmasi fra UiO er ekspert på legemidler og skal på bakgrunn av faglige kvalifikasjoner innenfor naturvitenskap og helsefag bidra til å løse legemiddelrelaterte utfordringer, nasjonalt og globalt, gjennom å være løsningsorientert og samfunnsorientert.*

*De enkelte emnene i Masterprogrammet i farmasi ved UiO skal ha en helhetlig tilnærming til legemiddelkunnskap og gi grunnlag for faglig trygghet og utvikling. Etter fullført utdanning har kandidatene kvalifikasjoner som samfunnet etterspør og en solid basis for livslang læring.*

Hva kjennetegner en Master i farmasi fra UiO?

1. Kandidaten har nødvendig grunnlag for å få autorisasjon som helsepersonell (provisorfarmasøyt) med rett til å utlevere legemidler og med plikt til å gi råd/informasjon om legemidlers effekter og korrekt bruk. Kandidaten har også nødvendig grunnlag for å få driftskonsesjon for apotek (bli apoteker).
2. Kandidaten har teknologisk kompetanse, fokus på kvalitetssikring og kan formulere og produsere legemidler. Utdanningen gir kandidaten grunnlag for å kunne bli «qualified person» (QP) med ansvar for å frigi produksjonspartier i industriell virksomhet.
3. En Master i farmasi fra UiO bidrar med legemiddelkompetanse og kunnskap om riktig legemiddelbruk på individnivå - i tverrfaglige team rundt pasienten og i samfunnet - innen helsesektorens forvaltningsorganer og i legemiddelindustrien.
4. En Master i farmasi fra UiO er en sentral aktør innen legemiddelinnovasjon og -forskning med god naturvitenskapelig og helsefaglig forankring, og kan bidra til utvikling av nye legemidler.

*Utdyping av punktene ovenfor:*

Ad 1) Ved siden av et solid fundament innen kjemi, biologi, farmakologi, farmakoterapi, legemiddelteknologi, samfunnsfarmasi og andre fagområder beskrevet i EUs direktiv om profesjonsutdanningen (2005/36/EC; 2013/55/EU), er ferdigheter innen kommunikasjon viktig for å møte brukernes krav til samhandling. Utdanningen bygger på gjeldende internasjonale og nasjonale regelverk (Samhandlingsreformen; Legemiddelmeldingen). Utdanningen gir kandidatene nødvendig grunnlag for å kunne få autorisasjon som helsepersonell (provisorfarmasøyt) og mulighet for driftskonsesjon i apotekvesenet.

Ad 2) Kompetanse innenfor legemiddelformulering og -produksjon er essensiell for en Master i farmasi. Kandidaten skal ha fokus på kvalitetssikring i alle ledd i produksjons- og distribusjonskjeden og i alle farmasøytiske tjenester. Utdanningen gir kandidatene teoretisk grunnlag for å kunne bli godkjent som kvalifisert person (QP) for legemiddelproduksjon i henhold til EUs legemiddeldirektiv (2001/83/EC, artikkel 49).

Ad 3) En Master i farmasi får kunnskap om og kan vurdere legemidler til behandling av ulike sykdommer på individ- og samfunnsnivå og erfaring i å kommunisere kunnskap om legemidler til annet helsepersonell og pasienter. Kunnskap om bivirknings- og interaksjonsproblematikk ved legemiddelbruk er viktig med hensyn til en stadig voksende og aldrende befolkning, der polyfarmasi er en utfordring. Kunnskap om regulatoriske forhold innen legemiddelområdet og kunnskap om klinisk utprøving og markedsføring av legemidler gjør at en Master i farmasi fra UiO er attraktiv i yrker innen forvaltningsorganer i helsesektoren og i legemiddelindustrien. Kandidaten har dessuten evne til selvstendig arbeid og evner til å arbeide i team, både sammen med andre fra samme fagområde og tverrfaglig. En Master i farmasi fra UiO er en aktør i det tverrfaglige teamet omkring pasienten.

Ad 4) En Master i farmasi har bred naturvitenskapelig kompetanse og inngående kunnskap om legemidlers utvikling, formulering, fremstilling, effekt og riktig bruk, i tillegg til en selvstendig masteroppgave og spesialisering innenfor et av kjerneområdene i farmasi. Dette gjør kandidaten godt rustet til innovasjon og forskning innenfor legemiddelområdet, inkludert utvikling av nye legemidler.