
Studieplanendringar for studieåret 2017/2018 og vårsemesteret 2017

Studieplanendringar er eit ledd i universitetet si kvalitetssikring av studie. Emneansvarlege og programstyra skal sørge for ei årleg gjennomgang av studietilbodet med sikte på forbetringar, korrigerings og utvikling av undervisningsopplegg og omtale av dette.

Ved fakultetet har vi to årlege fristar for studieplanendringar. Hovudfristen 1. oktober er dato for handsaming av store endringsforslag (til dømes oppretting og nedlegging av emne og studieprogram) som skal gjelde frå påfølgjande studieår.

Forslag til små endringar og justeringar av dei faglege skildringane av undervisningstilbodet, kan meldast inn både 1. oktober og 1. mars. Små endringar kan gjelde frå påfølgjande semester.

Årets studieplanendringar

Fakultetsadministrasjonen har, 31. august 2016, sendt ut brev til alle institutt med informasjon om fristar, kategoriar for studieplanendringar og saksgang. Frist for innmelding av forslag til små endringar for våren 2017 og store endringar for studieåret 2017/2018 vart i år unntaksvis, sett til 3. oktober. Fakultetsadministrasjonen har mottatt forslag til studieplanendringar frå alle institutt og lærarutdanningsutvalet.

Saka om studieplanendringar er delt inn i del A og del B.

Del A gjeld alle studieplanendringar som kan handsamast og vedtas ved fakultetet.

Del B gjeld forslag frå tre institutt om oppretting av tre 5-årige integrerte masterprogram (sivilingeniør) og eit 2-årig masterprogram:

- Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør)
(Institutt for fysikk og teknologi)
- Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)
(Kjemisk institutt)
- Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) Geofysisk institutt
- Masterprogram i havteknologi
(Institutt for fysikk og teknologi)

Desse forslaga skal etter vedtak i Fakultetsstyret til vidare handsaming i [Universitetets utdanningsutval](#) og til endeleg vedtak i [Universitetsstyret](#). Studiestyret har handsama og godkjent forslaga til studieplanendringane på møtet den 31. oktober 2016. Alle brev med forslag til endringar frå institutt ligg som vedlegg til studiestyresak 16/13 i sakslista på MN-wiki: [Saksliste til studiestyremøte 31. oktober 2016](#).

Saksførelegg til Studiestyret med oppsummering av endringane er vedlagt saka.

Del A Små og store studieplanendringar

Av store studieplanendringar som kan ferdigstillast og vedtas på fakultetsnivå er det i hovudsak meldt inn:

- Namneendring på eit bachelorprogram
- Endringar i studieprogram, som endring i samansetting av emne og tilrådd rekkefølge på emne i spesialiseringa.
- Oppretting og nedlegging av emne.

Innmeldte forslag til små studieplanendringar omhandlar: endring i emnenamn, tilrådde forkunnskapar, krav til forkunnskapar, obligatoriske arbeidskrav, vurderingsform, fargekode, skildring av tekstar (læringsutbyte) og endring i undervisningsfrekvens/semester på emne.

Nokre hovudpunkt blant forslaga til studieplanendringar

- Geofysisk institutt foreslår endring i namn på [Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi](#). Forslag til nytt namn: Bachelorprogram i klima, atmosfære- og havfysikk. Med ei namneendring meiner programstyret at det vil gi meir merksemd på klima og at studiet er basert på fysikken i atmosfæren og i havet. Noko som kan bidra til å få fleire søkjarar med relevant bakgrunn.
- Institutt for informatikk foreslår endring i spesialisering for [Bachelorprogram i informatikk-matematikk-økonomi](#). To emne endrar undervisningsfrekvens/semester. Spesialiseringane i retning i statistikk, samfunnsøkonomi og informatikk er difor endra.
- Institutt for biologi ferdigstiller studieplanen til [Integrert masterprogram i havbruk og sjømat \(sivilingeniør\)](#) ved å opprette dei siste emna som ikkje eksisterte då programmet vart oppretta. I tillegg, er studieplanen for integrert masterprogram i fiskehelse (profesjonsstudium) revidert og fire nye emne skal opprettast.
- Kjemisk institutt foreslår endring for [Bachelorprogram i nanoteknologi](#) ved at KJEM123 vert erstatta med KJEM122.
- [Lærarutdanningsutvalet](#) foreslår oppretting av nye fagdidaktikkemne i lektorprogrammet og PPU heiltid. Dette som følgjer av at lektorprogrammet fekk frå og med 2014 ny struktur som følgje av ny rammeplan.

Del B: Oppretting og nedlegging av studieprogram

Forslag til nedlegging av studieprogram

Ingen program er foreslått nedlagt.

Forslag til oppretting av studieprogram

Det vert oppretta tre 5-årige integrerte masterprogram (sivilingeniør) og eit 2-årig masterprogram i havteknologi, som alle bidreg til fakultetet si satsing mot eit meir teknologiorientert fakultet. Alle studieprogramma er forankra i [fakultetet sin strategi](#) og dei overordna profilområda *marin, klima og energi*, og i det strategisk tematiske utviklingsområdet *teknologi, inkludert IKT og medisinsk teknologi*.

Studieplassane til dei tre 5-årige integrerte masteprogramma (sivilingeniør) og det 2-årige masterprogrammet i havteknologi er på høvesvis 45 og 7.

Dette er plassar som er omdisponert frå Bachelorprogram i geovitskap (15 plassar), Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (10 plassar), Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (30 plassar) og Bachelorprogram i kjemi (5 plassar). Studieprogramma har ulik finansieringskategori (D og E) og ulik studielengde. Det vil sei at 60 plassar i kategori E vert omgjort til 54 plassar i kategori D. Dei resterande 9 plassane i kategori D vert nytta til masterprogrammet i havteknologi.

Felles for alle tre 5-årige integrerte masterprogramma (sivilingeniør) som er omtalt i dette saksførelegget er at opptaksramma er 15 studieplassar. Opptaket går igjennom Samordna opptak. Opptakskravet er generell studiekompetanse og Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2), R2 og fysikk 1.

Alle dei tre 5-årige integrerte masterprogramma skal ha Examen philosophicum i 4 semester. Utvalet for examen philosophicum har godkjent dette.

Oppretting av Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør)

Geofysisk institutt foreslår å opprette eit nytt program Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) med start haust 2017.

Grunngeving for oppretting

Det er eit behov for fleire vegar fram mot master i energi, og at det er eit uutnytta potensiale i den faglege profilen ved UiB til å opprette eit nytt 5-årig studium som kan rekruttere frå fleire regionar. Med referanse til fakultetet sin strategi, er tema Energi eit av tre profilområde og ein ynskjer å vidareutvikle eit utdanningsløp med fokus på tverrfaglege og teknologisk orienterte studieprogram.

Innhald i studieprogrammet

Studieprogrammet i Energi skal gje studenten ein solid teoretisk basis innan matematikk, fysikk og kjemi for å forstå eit basale med også breitt spektrum av energirelaterte problemstillingar. I tillegg skal studenten også kunne setje energiforsyning og energibruk inn i eit vidare miljø- og samfunnsmessig perspektiv. Det vert også gitt breddekompetanse innan leiing, økonomi og miljøfag, som skal sikre studentane å setje problemstillingar innan energikjelder og energibruk i eit berekraftig perspektiv. Studieprogrammet består i eit breitt spekter av tema knytta til energikjelder som vindenergi, marin fornybar energi, vasskraft, solenergi og geotermisk energi. Vidare vil studenten, gjennom masteroppgåva (fortrinnsvis 60 SP, men også 30 SP + 30 SP emne er mogleg) kunne spesialisere seg i tema som energisystem inklusiv energianalyser, tryggleik i energiproduksjon, energiforsyning og bruk

av maritim verksemd, eller problemstillingar knytt til konsekvensar av energibruk på miljø i lokalt perspektiv inklusiv klimaeffektar.

Læringsmiljø

Geofysisk institutt skriv at læringsmiljøet må sjåast i samanheng med læringsmiljøet for dei to andre studieprogramma Havteknologi og Medisinsk teknologi. På desse tre programma er det totalt 45 studieplassar. På visse stadium i studieløpet vil studentane ta dei same emna på same tid, for å sikre ein felles identitet og læringsmiljø mellom desse programma. Vidare kan dei delta i fagutvalet ved geofysisk institutt. Vidare vil studentane i semesterstart bli plassert i mottaksklassar, noko som sikrar ein god sosial start på studiet. Fult utbygd etter 5 år, vil det totale talet på studentar vere 225. I tillegg kjem tal på studentar på det 2-årige masterprogrammet i Energi og i Havteknologi.

Søknad om oppretting av studieprogram

Instituttet har fylt ut *Søknad om oppretting av studieprogram* (vedlagt saka).

Oppretting av Integrert masterprogram i havteknologi (Sivilingeniør) og masterprogram i havteknologi.

Institutt for fysikk og teknologi foreslår å opprette:

- eit nytt Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) med studieretningane
 1. marin måle- og styringsteknologi
 2. marine installasjonar.
- eit 2-årig masterprogram i havteknologi med studieretningane
 1. marin måle- og styringsteknologi
 2. marine installasjonar.

Både det 5-årige integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør) og det 2-årige masterprogrammet i havteknologi vil starte opp hausten 2017.

Når det gjeld opptaksramma for det 2-årige masterprogrammet i havteknologi er opptaksramma 7 plassar. Søkjarar med fullført 3-årig ingeniøritdanning basert på nasjonal rammeplan som inkluderer minst 25 studiepoeng i matematikk, minst 5 studiepoeng i statistikk og minst 7,5 studiepoeng i fysikk kan få tittelen sivilingeniør i tillegg.

Grunngjeving for oppretting

Til sentrale nærings-, forskings- og utviklingsverksemd innanfor marin teknologi og miljø, er det etterspurnad etter sivilingeniørutdanning. UiB vil i samarbeid med HiB og Sjøkrigsskulen gi eit tilbod om studie i havteknologi som skal bidra til Vestlandets og Noregs marine framtid. Felles visjon er basert på eit samspel mellom utviklarar og brukarar av teknologi og eit nært samarbeid mellom eit leiande marint universitet, høgskular med omfattande ingeniørutdanning, marine FOU-institusjonar og eit marint næringsliv.

Innhald i studieprogrammet

Studiet skal gje studenten brei kompetanse innan sentrale tema i havteknologi med spesiell fokus på marin måle- og styringsteknologi og marine installasjonar. Studentane skal også utvikle evne i å forstå noverande og vidareutvikling framtidig havteknologi i samanheng. Studiet vil også vektlegge nytenking og innovasjon. Sentrale tema i studiet er matematikk, statistikk, mekanikk, elektromagnetisme, optikk, akustikk, dataprogrammering, måleteknologi, instrumentering, robotikk og styringssystem, marine operasjonar og material for undervasssteknologi og petroleumsproduksjon.

Læringsmiljø

Institutt for fysikk og teknologi skriv at læringsmiljøet må sjåast i samanheng med læringsmiljøet for dei to andre studieprogramma Energi og Medisinsk teknologi. Dette gjeld også for masterprogram i havteknologi. I tillegg til studentar på BA/MA innanfor fysikk, geofysikk og geovitskap. Vidare vil studentane i semesterstart, bli plassert i mottaksklassar, noko som sikrar ein god sosial start på studiet.

Søknad om oppretting av studieprogram

Instituttet har fylt ut *Søknad om oppretting av studieprogram* (vedlagt saka).

Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)

Kjemisk institutt foreslår å opprette eit nytt program Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) med oppstart haust 2017.

Grunngjeving for oppretting

Medisin og teknologi vert stadig knytt tettare saman gjennom ei rivande utvikling der helsesektoren og industri tek i bruk og er ein aktiv pådrivar og bidragsytar i utvikling av svært avansert teknisk utstyre for diagnose, handsaming og evaluering av resultat. Dette skapar eit auke behov for høgt utdanna personale som kan tene og optimalt utnytte det teknisk avanserte utstyret, ofte i tverrfaglege team, men også for å drive vidare teknologisk utvikling lokalt eller i samarbeid utanfor eiga eining. Omgrepet medisinsk teknologi kan seiast å omfatte all teknologi som gjeld diagnose, monitorering eller handsaming av sjukdomar eller medisinske tilstandar som kan relaterast til menneske si helse, vil vi her bruke eit lang smalare definisjon: *Ny og avansert teknologi for bruk innan diagnose og terapi.*

Innhald i studieprogrammet

Studieprogrammet i Medisinsk teknologi skal gje studentane brei kompetanse innan sentrale tema innan medisinsk teknologi. Programmet er bygd opp slik at kandidatane skal kunne løyse aktuelle problem innan sine spesialområder og bidra aktivt med sin spesialistkunnskap inn i meir samansette problemstillingar. Innovasjon, nytenking og entreprenørskap vert vektlagt. Sentralt i studiet står målet om utvikling av nye diagnostiske og terapeutiske verkty, primært innan strålingsteknologi (PET, partikkel) og metabolomikk, inkludert legemiddelsyntese og –analyse. Kandidatane kan velje spesialisering innan ei ev to studieretningar «Kjemi» eller «fysikk».

- Spesialisering i kjemi vil handle om utvikling og produksjon av radiofarmaka og instrumentering og prosessutstyr for dette (legemiddelsyntese), oppløyte semikvantitativ eller kvantitativ kjemisk og multivariat analyse av kroppsvæsker eller kvalitetskontroll av legemiddel (medisinsk-kjemisk-analyse).
- Spesialisering i fysikk vil være medisinsk fysikk for å rekne ut og planlegge stråle- og partikkelhandsaming, og teknologisk kunnskap rundt instrumentering til dette.

I tillegg vil det inngå fleire tema uavhengig av valt spesialisering, med blant anna etikk og teknologi, tryggleik og lovverk mm.

Læringsmiljø

Instituttet nemner at det integrerte masterprogrammet i stor grad vil ta emne som inngår i fleire andre studieprogram på fakultetet. Sjølv om programmet berre har 15 studieplassar, nyttar programmet i stor grad emne som inngår i fleire andre studieprogram ved fakultetet, og studentanes læringsmiljø må sjåast i samanheng med dei andre integrerte masterprogramma i havteknologi og energi (sivilingeniør), og bachelor- og masterprogram i kjemi og fysikk.

Søknad om oppretting av studieprogram

Instituttet har fylt ut *Søknad om oppretting av studieprogram* (vedlagt saka).

FORSLAG TIL VEDTAK

Del A: Fakultetsstyret sluttar seg til Studiestyre sitt vedtak om å godkjenne dei endringar i studieplanane som institutta har fremja. Dette inkluderer også merknader som kom fram i Studiestyret sitt møte 31. oktober og sekretæren sine kommentarar. Det føreset at alle forslag til nye emne og studieprogram vert gjennomført innanfor dagens budsjettramme.

Del B: Fakultetsstyre vedtar å tilrå forslaget om å opprette Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør), Integrert masterprogram i havteknologi (Sivilingeniør) og Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør). Vidare vedtar fakultetsstyre om å opprette masterprogram i havteknologi.

01. november 2016/STB

Elisabeth Müller Lysebo
fakultetsdirektør

Vedlegg

1. Saksførelegg frå studiestyremøte 31. oktober 2016 med oppsummering av forslag til studieplanendringar.
2. Brev frå fakultetet om studieplanendringar til i institutta datert 31. august 2016
3. Søknad om oppretting av studieprogram Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) inkludert studieplan
4. Søknad om oppretting av studieprogram Integrert masterprogram i havteknologi (Sivilingeniør) inkludert studieplan
5. Søknad om oppretting av studieprogram Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør) inkludert studieplan.
6. Søknad om oppretting av studieprogram Masterprogram i havteknologi inkludert studieplan.

Studieplanendringar for studieåret 2017/2018 og vårsemesteret 2017

Fakultetsadministrasjonen har, 31. august 2016, sendt brev til alle institutt med informasjon om den årlege fristen for studieplanendringar og saksgang.

Til vanleg, er fristen for innmelding av studieplanendringar om hausten 1. oktober.

I år var fristen, unntaksvis, sett til 3. oktober for innlevering av forslag til små endringar i studieplanane for vårsemesteret 2017 og store endringar for studieåret 2017/2018. Inkludert i dette er også ynskje om endringar i fargekodar, og tilrådde emnesamansetningar for å dekke opptakskrav til PPU i relevante skulefag.

Vi har mottatt forslag til studieplanendringar frå alle institutt og lærarutdanningsutvalet:

- Geofysisk institutt
- Institutt for biologi
- Institutt for fysikk og teknologi
- Institutt for geovitskap
- Institutt for informatikk
- Kjemisk institutt
- Matematisk institutt
- Molekylærbiologisk institutt
- Lærarutdanningsutvalet

Alle brev med forslag til endringar frå institutta ligg vedlagt. Basert på dette, kjem no ei oppsummering der fakultetet har kommentert forslaga. I enkelte tilfelle har vi også hatt dialog med studieadministrasjon og leiing ved dei aktuelle institutta. Vidare kjem eit todelt notat. Del A gjeld ordinære studieplanendringar. Del B gjeld forslag til nedlegging og oppretting av studieprogram frå hausten 2017.

Punkt av interesse blant forslaga til studieplanendringar

- ❖ Vi har tre institutt som foreslår oppretting av 3 femårige integrerte masterprogram (sivilingeniør).
 - Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) (Institutt for fysikk og teknologi)
 - Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør) (Kjemisk institutt)
 - Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) Geofysisk institutt

- ❖ Geofysisk institutt foreslår å endre namn på studieprogram: frå Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi til Bachelorprogram i klima, atmosfære- og havfysikk.
- ❖ Institutt for fysikk og teknologi foreslår oppretting av 2-årig Masterprogram i havteknologi.

Studieplanendringar og studentrekruttering

Det er ei rekke prosessar og fristar som går føre seg i haustsemesteret ved UiB. Fristen for å melde inn studieplanendringar er difor satt, slik at vi når desse. Enkelte endringar som oppretting av nye studieprogram skal handsamast i utdanningsutvalet og i Universitetsstyret. Under følgjer ei oversikt over ulike fristar for å prosessere vidare vedtak:

1. oktober	Frist for å melde inn studieplanendringar
31. oktober	Handsaming av studieplanendringar i Studiestyret
10. november	Fakultetsstyret vedtar studieplanendringar
09. november	<i>Handsaming oppretting/nedlegging av program Utdanningsutvalet</i>
Oktober/november	Oppdatering av rekrutteringstekstar
01. desember	<i>Universitetsstyret vedtar oppretting/nedlegging av programmer</i>
Primo desember	Frist for oppdatering av studieinformasjon på uib.no
Primo januar	Fyrste skulebesøk i regi av UiB

Generelle kommentarar

Parallelt med studieplanendringane skal fakultetet setje i gang med ein revisjonsprosess hausten 2016 og våren 2017. Dette er etter pålegg frå UiB sentralt, og vil påverke mindre studieplanendringar som har frist 1. mars. Alle program- og emneskildringar skal gjennomgå og reviderast. Dette gjeld også dei som vert oppretta i denne runden med studieplanendringar. UiB sentralt har satt frist 15. mai for revisjon av heile porteføljen, medan studiestyret vil handsame eventuelle endringar som følgje av revisjonen på møtet i oktober 2017 i samband med studieplanendringar.

I brevet om studieplanendringar spurte fakultetsadministrasjonen også om emne som ikkje er blitt undervist/protokollført dei siste to år eller meir, blir vurdert nedlagt. Institutta ynskjer å oppretthalde dei fleste av desse emna. Administrasjonen gjer merksam på at dette inneber at emna kjem med i den omfattande revisjonsprosessen.

Generelle tilbakemeldingar på institutta sine studieplanendringar

Bruk av omgrepa obligatorisk undervisningsaktivitet og vurderingsform

Fakultetet ser at omgrepa "obligatorisk undervisningsaktivitet" og "vurderingsform" ofte blir misforstått og brukt feil i emneskildringane. Det kan difor være nyttig med ei klargjering av dette. Hensikta med å skilje dette riktig, er at studentar skal vite kva som tel med på sluttkarakteren.

Obligatorisk undervisningsaktivitet: Obligatorisk aktivitet som må gjennomførast og godkjennast før ein kan gå opp til vurdering. Den utgjer ingen % del på sluttkarakteren.

Vurderingsform: Alle typar vurderingar som skal telje på karakter skal formulerast her. Vurderingsdelar som utgjer ein del av sluttkarakter.

Døme på feil bruk:

Obligatorisk undervisningsaktivitet:

UNIVERSITETET I BERGEN

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Tre deleksamenar som til saman tel 20 % av sluttkarakter. Obligatorisk oppmøte på kollokvium og forelesingar.

Vurderingsform: Tre timar skriftleg eksamen.

Døme **riktig** bruk:

Obligatorisk undervisningsaktivitet: Obligatorisk oppmøte på kollokvium og forelesingar

Vurderingsform: Tre deleksamenar som til saman tel 20 % av sluttkarakter.

Tre timar skriftleg eksamen (tel 80 %) av sluttkarakter.

Andre punkter som alle institutta bør kvalitetssikre

- Ved **endring av undervisningssemester og fargekode** går fakultetet ut frå at naudsynte sjekkpunkt med tanke på timeplan, tilgang til undervisningsrom osv. er ivaretatt.

Alle institutt bør gå igjennom sine emneskildringar og studieplanar med tanke på å rette opp følgjande punkt:

- omgrepet **emne** skal nyttast, ikkje *kurs*. Tilsvarande skal omgrepet *emneansvarleg* nyttast i staden for *kursansvarlig*.

- Bruk standardsetning om enkel **kalkulator** dersom dette er tillate hjelpemiddel:
"Enkel kalkulator tillate, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler".

- Bruk standardsetningar ved opplysing av **språk på emne**:

3. Norsk. Emnet undervisast på engelsk dersom engelskspråklege studentar melder seg til emnet. [English]*

4. Engelsk. Emnet undervisast på norsk dersom berre norskspråklege studentar melder seg til emnet. [English]*

I punkt 3 og 4 skal det, i den engelske versjonen av emneskildringa, brukast "English", ev. "English. Norwegian if only Norwegian-speaking students participate".

Forslag til vedtak

Studiestyret vedtok forslaga til endringar i studieplanane som institutta har fremja med enkelte tillegg slik det førekjem av notatet og eventuelle merknadar i møtet. Det føreset at alle forslag til nye emne og studieprogram, vil kunne gjennomførast innan dagens budsjettamme.

Bergen 26. oktober 2016

MN/STB

Vedlegg

1. Brev frå fakultet til institutt
2. Oversikt: Nedlegging og oppretting av emne
3. Oversending frå institutta: Forslag til studieplanendringar

DEL A - Oppsummering av forslag til studieplanendringer fra institutta

Geofysisk institutt

Små studieplanendringer

Endring i krav til forkunnskaper på alle GEOF emne på 300 tals nivå, der GEOF105, GEOF110, GEOF210 og GEOF212 er nye krav.

[GEOF210](#) Dataanalyse for meteorologi og oseanografi endrar undervisningssemester frå vår til haust. Emnet vert undervist våren 2017 og haust 2018 (vår 2018 ved behov).

Enkelte emne har endring i tilrådte forkunnskaper, krav til forkunnskaper og overlapp på enkelte emne.

Studentar som tek [AGF-213](#) Polar Meteorology and Climate (15 SP) og [AGF-214](#) Polar Ocean Climate (15 SP) på UNIS får fritak for [GEOF212](#) i bachelorgrad i meteorologi og oseanografi.

[ENERGI210](#) endrar namn til "Energifysikk og -teknologi/Energy Physics and Technology". Emneskildring er oppdatert med bl.a. mål og innhald og læringsutbytte.

Store studieplanendringer

**Foreslår oppretting av nytt studieprogram. sjå del B.
Søknad om oppretting av Integrert master i energi (Sivilingeniør)
Med innføring haust 2017.**

Namneendring på Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi gjeldande frå hausten 2017.

Nytt namn er Bachelorprogram i klima, atmosfære- og havfysikk.

Med namneendringa meiner Programstyret det vil gi meir merksemd på klima og at studiar er basert på fysikken i atmosfæren og i havet. Noko som kan bidra til å få fleire søkjarar med relevant bakgrunn.

Masterprogram i meteorologi og oseanografi endrar tilrådte valemne for alle studieretningar

[GEOF212](#) skal fjernast frå lista over tilrådte valemne, sidan dette emnet no er etablert som ein obligatorisk spesialisering i bachelorgraden.

Masterprogram i meteorologi og oseanografi, studieretning kjemisk oseanografi

Nytt obligatorisk emne i graden er GEOF347 (5 SP) sidan GEOF230 som gjeld i dag er lagt ned. I tillegg, vert emne [GEOV331](#) Utvalde emne i paleoseanografi (5 SP) tilføydd som tilrådte emne i same masterretning.

Nedlegging av emne

[GEOF230](#) Fysisk-biologiske koplingar (NMP1) (10 SP)

[GEOF331](#) Tidevassdynamikk (5 SP)

[GEOF344](#) Strålingsprosessar i meteorologi og klimatologi (10 SP)

Sekretærens kommentar

Sjølvsagt om emna vert lagt ned, må det arrangerast eksamen i emnet minst to semester etter at emnet er lagt ned.

Oppretting av nye emne

GEOF346 Tidevassdynamikk og havnivåendringar (10 SP)

Går første gang haust 2017.

Ny form av det nedlagte emnet GEOF331 til også å omfatte havnivåendringar. Dette er ein viktig del av klimautviklinga som programstyret ynskjer å gje studentane innsikt i. Emnet vert obligatorisk i studieretninga fysisk oseanografi på master i meteorologi og oseanografi.

GEOF347 Seminar on Earth system science for sustainability studies (5 SP)

Går første gang haust 2017.

Emne skal inn som obligatorisk emne for studentar på studieretning kjemisk oseanografi i Masterprogram i meteorologi og oseanografi. Emne vil også være relevant for masterstudentar ved institutt for geovitskap.

MNF3XX Årsakar til klimaendringar (5 SP).

Går første gang haust 2017.

Emnet inneheld MOOC saman med forelesingar og gruppeøvingar. Nivået er sett til master. Emnet vil være aktuelt for mange studentar ved MN fakultetet som ikkje har tilsvarande bakgrunn i matematikk og fysikk som studentar ved geofysisk institutt.

ENERGI101 Introduksjon til energikjelder og forbruk (første gang haust 2017)

ENERGI220 Energisystemer og teknologi (første gang haust 2020)

ENERGI230 Miljø og Energi (første gang vår 2019)

ENERGI240 Praksisutplassering (første gang vår 2020)

Masterprogram i energi

Instituttet foreslår endring i opptaksløyd med verknad frå og med våren 2017. Den foreslåtte opptaksløyden er som følgjer:

«Relevant bachelorgrad i naturvitskap/realfag/ingeniørfag eller tilsvarande utdanning. Gjennomsnittskaracteren på relevant bachelorstudie eller tilsvarande, må normalt være C eller betre. Det er også eit krav at emnet MAT111 Grunnkurs i matematikk, eller tilsvarande, samt eit av emna PHYS113 Mekanikk 2 og termodynamikk eller KJEM210 Kjemisk termodynamikk eller tilsvarande inngår. For studenter i elkraftteknikk kan det gjeres unntak fra kravet om termodynamikk. I tillegg til desse krava vil det vere ulike krav til forkunnskapar for dei ulike temaene for masteroppgåve. Dersom det er fleire søkjarar til programmet enn det er plassar, vil søkjarane bli rangerte etter karakterane i opptaksgrunnlaget, og tilgjengelege plassar på det enkelte tema.»

UNIVERSITETET I BERGEN

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

I tillegg vert følgjande setning lagt til i temaoversikten for elkraftteknikk:
«Søkjara med bachelorgrad i elkraftteknikk, kan bli vurdert utan PHYS113 Mekanikk 2 og termodynamikk eller KJEM210 Kjemisk termodynamikk eller tilsvarande.»

Det er også gjort enkelte endringar i temaoversikten til masterprogrammet i energi. Temaene «Solceller» med henholdsvis Bodil Holst og Pascal Dietzel som faglige kontaktpersoner er blitt flyttet fra studieretningen «Energiteknologi» til studieretningen «Fornybar energi». Tilsvarende er temaet «Energimaterialer» blitt flyttet fra studieretningen «Energiteknologi» til studieretningen «Fornybar energi».

Det er blitt gjort endringar under «Krav til forkunnskaper» for temaet «Havenergi» med Jarle Berntsen og Henrik Kalisch som faglige kontaktpersoner. For temaet «Geotermisk energi/lagring» med Inga Berre, som faglig kontaktperson, er MAT234 tatt ut som tilrådd valemne. Emil Cimpman er ny faglig kontaktperson for temaet «Elkraftteknikk».

Forslag til vedtak:

Styret vedtok dei føreslåtte endringane i studieplanane frå Geofysisk institutt.

Institutt for biologi

Små studieplanendringar

Endra obligatoriske arbeidskrav, vurderingsform, fagleg overlapp, revidering av skildrande tekster (Mål og innhald og Læringsutbyte) på fleire emne med iverksetting vår 2017.

Programstyret ynskjer å leggje til valemne på Masterprogram i biologi - studieretning marinbiologi. Ynskja valemne er:

[LAS301 Kurs i forsøksdyrlære \(6 SP\)](#)

[LAS303 Kurs i forsøksdyrlære, spesialdel fisk \(4 SP\)](#)

Store studieplanendringar

Varsel om nytt studieprogram Joint Masters Degree.

Institutt for biologi skriv:

«Institutt for biologi, ved Audrey Geffen, er med i søknaden IMBRSea som ble sendt inn til EUs utlysning Erasmus Mundus Joint Master Degree-utlysning i februar. IMBRSea er et 2-årig masterprogram i marinbiologi og forvaltning. Universitetet i Ghent er koordinator. I august fikk vi positivt svar, og programmet skal opprettes i løpet av 2016/2017. Etter planen skal de første studentene tas opp i august 2017. UiB/BIOs «arbeidspakke» er å tilby masteroppgave i studieprogrammets 2. år. Studentene vil tidligst bli tatt opp ved UiB/BIO i 2018. Det er ikke skrevet kontrakt mellom partene per september 2016. Eksakt studieplan er derfor ikke klar ennå. Administrasjonen ved BIO vil i samråd med fakultet og Studieadministrativ avdeling legge et løp for oppretting av programmet ved UiB».

Endre studieplan

Integrert masterprogram i havbruk og sjømat

Studieplanen vert komplementert ved at emne som ikkje eksisterte ved oppretting av programmet. I tillegg vert emnet BIO300A lagt inn i tillegg. Gjeld frå og med kull med start haust 2016.

Oppdatert tabell med studieløp for **Integrert masterprogram i havbruk og sjømat** vert som følger:

V	10. sem.	Masteroppgave (60 stp.) Evt.			
H	9. sem.	Masteroppgave (30 stp.) og utplassering (6 mnd., tilsv. 30 stp.)		BIO 382 Akvatisk matproduksjon (10 sp)	
V	8. sem.	Masterprosjekt 10 sp	BIO300B Biostatistikk (5 sp)	MOØ202 Markedsføringsledelse (5 sp, HIB)+ MOØ201 Financial Management (5 sp, HIB)	NHH Innovasjon og entreprenørskap (10 sp)/ GRU401 Gründerskolen (10 sp)
H	7. sem.		BIO300A Biologisk dataanalyse og forsøksoppsett (5 sp)	Valg: BIO206 Ernæring hos fisk (10 sp)/ BIO207 Næringsmiddel-mikrobiologi (10 sp)	ING101 Teknologiledelse, økonomi og nyskaping (10 sp, HIB)
V	6. sem.	BIO208 Miljøvirkninger av oppdrett (10 sp)		LAS301/303 Forsøksdyrkurs, fisk (10 sp)	BIO205 (tilpasset): Rammebetingelser (lowerk, forvaltning), krav, kvalitets- og styringssystemer (10 sp)
H	5. sem.	BIO280 Fiskebiologi I - Systematikk og anatomi (10 sp)		BIO291 Fiskebiologi II – fysiologi (10 sp)	Stat110 Grunnkurs statistikk (10 sp)
V	4. sem.	BIOxxx Havbruksteknologi (10 sp, nytt emne)		BIO103 Cellebiologi og genetikk (10 sp)	Ex.phil. (10 sp)
H	3. sem.	BIO213 Marin økologi (10 sp)		PHYS101 Grunnkurs i mekanikk og varmelære (10 sp)	INF100 Grunnkurs i programmering (10 sp)
V	2. sem.	BIF101 Organismebiologi (10 sp, nytt emne)		Kjem110 Kjemi og energi (10 sp)	Mat102 Brukerkurs II (10 sp)/ MAT121 Lineær algebra (10 sp)
H	1. sem.	BIF100 Innføring i fiskehelse og havbruk (10sp, nytt emne)		BIO100 Økologi og evolusjon (10 sp)	MAT101 Brukerkurs I/MAT111 Grunnkurs i matematikk (10 sp)

Profesjonsstudium i fiskehelse.

I integrert masterprogram (profesjonsstudium) i fiskehelse er studieplanen revidert. Det er fire nye emne som skal opprettast i år. Endringane gjeld for dei s om startar/starta hausten 2016 og seinare. Ny revidert studieplan for Profesjonsstudium i fiskehelse vert som følgjer:

Sem	S	Emner	Emner	Emner
10 2021	V	FISK399 Masteroppgave		
9 2020	H			
8 2020	V	BIO271 Fiskesykdommer - Virologi	BIO 274 Fiskesykdommer - Farmakologi	BIF311 Praktisk fiskehelsearbeid - profesjons-samtale (utvidet til 10 SP)
7 2019	H	BIO270 Fiskesykdommer - Parasitter	BIO273 Fiskesykdommer – Fiskeimmunologi	BIO300A Biologisk kunnskapsproduksjon
				BIFXXX Tropiske fiske-sykdommer - sommerskole
6 2019	V	BIO272 Fiskesykdommer - Bakterier, sopp og ikke-infeksiøse	BIO207 Næringsmiddel-mikrobiologi, sjømat	LAS303 Kurs i forsøksdyrlære m/ spesialdel fisk, Xxyyyy Lovverk og forvaltning
5 2018	H	BIF211 Sykdomsøkologi	LAS 301 Kurs i forsøksdyrlære	BIO381 Fiskehistopatologi
		BIF210 MolBioLab FH	BIO206A Ernæring hos fisk	
4 2018	V	MOL100 Innføring i molekylærbiologi	BIO103 Cellebiologi og genetikk	BIF200 Havbruksteknologi
3 2017	H	BIO291 Fiskebiologi II - fysiologi	BIO213 Marin økologi	BIO280 Fiskebiologi I - systematikk og anatomi
2 2017	V	BIF101 Organisme-biologi, m/ fysiologi (var. fiskehelse/siv.ing.	Ex phil	KJEM110 m/lab
1 2016	H	BIF100 Innføring i fiskehelse og havbruk	BIO100 Evolusjon	Mat101/111

Endring i emne

[BIO311](#) Systematikk og biologi til algar
Endrar undervisningssemester frå haust til vår.
Semester for iverksetting er haust 2017/vår 2018.

Oppretting av emne

Oppretting av emne vert foreslått jf. varsling i studiestyret i fjor.

BIF200 Teknologi i oppdrett (10 SP) vår 2017. Knytt til studieprogramma "Havbruk og sjømat" og "fiskehelse".

BIF210 Molekylærbiologiske metodar (5 SP)

Oppstart haust 2018.

Emne sitt mål, er å utvikle kunnskap hjå studenten om molekylærbiologiske metodar som vert brukt i diagnostikk og skildring av sjukdomsfremjande mikroorganismar og vertresponser hjå fisk og andre oppdrettsartar. Institutt for biologi ber om dispensasjon frå regel om at emne på 100- og 200-nivå skal ha 10 SP omfang

BIF211 Sjukdomsøkologi (5 SP)

Oppstart haust 2018.

Emne handlar om og diskuterer sjukdoms førekomst og utvikling, deira kjelde og utbreiing, årsakar til og konsekvensar av sjukdomsutbrot. Institutt for biologi ber om dispensasjon frå regel om at emne på 100- og 200-nivå skal ha 10 SP omfang.

BIO206A Ernæring hjå fisk (10 SP) haust 2018.

Sekretærens kommentar

Når det gjeld BIF210 og BIF211, kan vi gi dispensasjon frå regelen om at emne på 100- og 200-nivå skal ha 10 SP omfang. Dette kjem inn under utanforliggende krav og kan godkjennast spesielt sidan dette emnet er eit autorisasjonskrav. Likevel ber vi instituttet om å vurdere ei samanslåing av emna og eventuelt ta i bruk eit utvida sjukdomsomgrep.

Skildring av læringsutbytte til BIF210 oppfyller ikkje krav til læringsutbytte, og må leverast på nytt innan neste frist.

BIF200 må leverast i ny emnemaal. Emne sitt namn må presiserast og tekst til krav til forkunnskap har fleire manglar. Blant anna, må det presiserast kva for ein sivilingeniørgrad det siktast til.

Nedlegging av emne

[BIO198](#) Yrkespraksis i biologi (3 SP)

[BIO199](#) Forskingspraksis i biologi (3 SP)

[BIODID200](#) Biologididaktikk (5 SP)

[BIODID200-P](#) Biologididaktikk (7,5 SP)

Forslag til vedtak:

Studiestyret vedtok dei føreslåtte endringane i studieplanane frå Institutt for biologi med følgjande tillegg:

Emneskildringane på BIF200 må leverast på nytt i emnemaal og emne sitt namn må presiserast. I tillegg må Læringsutbytte på BIF210 skrivast på nytt.

Institutt for fysikk og teknologi

Små studieplanendringar

PTEK251 endring i tekst under undervisningssemester.

Ynskje er basert på at teksten må formulerast på nytt, slik at den også gjeld for masterprogram i energi og integrert masterprogram i energi. Nokre av studentar på desse programma har rettleiar på IFT og på masteroppgåve der dette emnet er relevant.

Ny tekst er som følgjer:

«Uregelmessig, vår. I dette emne er det svært få plassar tilgjengeleg (normalt under 10). Ved stort søkjartal vil derfor studentar innan petroleum- og prosessteknologi, masterprogram i energi og integrert masterprogram i energi bli prioritert.

PHYS328 endrar intervall på undervisningssemester

Ynskjer endring frå annakvar haust til kvar haust. Dette er basert på at emne er obligatorisk i integrert master i havteknologi.

PHYS210 går frå regelmessig til uregelmessig

Ynskje er basert på at det er meir formålstenleg at emnet er registrert som uregelmessig. Emnet er eit valemne og er ikkje obligatorisk på studieretningane.

PHYS101, PHYS102, PHYS112 og PHYS113 midtsemestereksamen tel positivt på eksamenskarakter.

Ynskje er basert på at ei endring på at midtsemestereksamen tel på sluttkarakter vil auke oppmøte på midtsemestereksamen.

Sekretærens kommentar

Der enkel kalkulator er lov må standardfrasen frå reglementet nyttast:

«Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler».

Store studieplanendringar

Foreslår oppretting av nytt studieprogram. sjå del B.

Søknad om oppretting av Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) og masterprogram i havteknologi.

Innføring haust 2017.

Endre obligatoriske emne på studieretning

Instituttet ynskjer endring på masterprogram i petroleumsteknologi, studieretning reservoarmekanikk ved at [MAT255](#) går frå obligatorisk til tilrådd valemne.

Instituttet skriv:

«Matematisk Institutt meldte i mars 2014 inn at undervisningssemester for MAT255 skulle endres fra vår til uregelmessig (ref. 13/9703-KRL). Bakgrunnen var da at forelesersituasjonen var uklar. Endringen ble også forsvart med at emnet ikke var obligatorisk i noen studieprogrammer. Det er ikke lyktes med å finne dokumentasjon på at emnet ikke er obligatorisk i studieretningen reservoarmekanikk. Programstyret i petroleumsteknologi ønsker derfor å melde inn denne endringen nå, slik at manglende

undervisning i et obligatorisk emne ikke hindrer studentene i å fullføre graden. For å dekke inn tapt pensum i det som ansees som et sentralt emne i graden, vil det bli aktuelt å gi de 4 studentene det gjelder et spesialpensum som tar for seg viktige temaer i MAT255.»

PHYS261 og PHYS264 endrer navn og emneskildring vert oppdatert
Delar av pensum i PHYS261 og PHYS264 byter plass. Instituttet skriv:
«Emnet PHYS261 Atomfysikk og fysikalsk optikk og PHYS264 Miljøoptikk og transport av lys og partikler endrer pensum. En del av pensumet i PHYS261 flyttes til PHYS264, og omvendt. Forandringen utføres for å få det mer effektivt for studentene og emneansvarlig. Dette vil øke kvaliteten på undervisningen i atomfysikk og optikk hver for seg. Emnene var før mer integrert i hverandre. Forslag til nytt navn, læringsmål, innhold og emnebeskrivelse er lagt ved. Emnekode for PHYS261 og PHYS264 er fortsatt den samme for emnene, siden det kun forekommer en endring av pensum på hvert emne på 20%.»

Nytt navn

PHYS264 Atmosfærisk og Marin Optikk (tidlegare: Miljøoptikk og transport av lys og partiklar).

PHYS261 Atom, Molekyl og lys (tidlegare: Atomfysikk og fysikalsk optikk).

Legge ned emne

Ingen emne vert lagt ned.

Opprette nye emne

PHYSID220 Tilrettelegging for læring i fysikk

NATDID210-P Læring i naturfaga

PHYSID220-P Tilrettelegging for læring i fysikk.

HTEK101 Introduksjon til havmiljø (10 SP)

HTEK102 Praksisutplassering i havteknologi (10 SP)

HTEK399 Masteroppgåve i havteknologi (60 SP)

Forslag til vedtak:

Studiestyret vedtok dei føreslåtte endringane i studieplanane frå Institutt for fysikk og teknologi.

Institutt for geovitskap

Små studieplanendringar

Instituttet ynskjer å endre fargekode på [GEOV105](#) frå grøn til blå. Dette skal gjelde frå og med haustsemesteret 2017. Ei eventuell endring gjer at emne ikkje vi ha kollisjon med tilrådde valemne, blant anna INF100, INF109, MNF110, MNF115, PHYS101 og PTEK100.

Instituttet ynskjer endringar i obligatorisk undervisningsaktivitet, krav til forkunnskapar og vurderingsformar på ei rekke emne.

Endringar i opptaksgrunnlag for undervisningsfaget geofag:

Instituttet ynskjer å endre til følgjande formulering (endring merka i tjukk skrift)

*«Minimum 60 stp i geofaglige emner som blant annet dekker innføring i geologi (**GEOV101**) og geofysikk (**GEOV111**), eller tilsvarende emner, og gjerne grunnleggende kunnskaper i meteorologi og oseanografi. Manglende bakgrunn i geologi/geofysikk kan kompenseres ved å ha større fordypning og bredde innen meteorologi og oseanografi. Emnekombinasjonen bør inneholde erfaring fra praktisk geofaglig arbeid (tokt, felt, laboratorieøvelser, regneøvelser, programmering og lignende).»*

Store studieplanendringar

Emne som skal leggst ned

[GEOV363](#) Vidaregåande sedimentologi/stratigrafi (10 SP, undervises siste gang vår 17).

[GEOV323](#) Terrestrial Paleoclimatology (10 SP, vart undervist siste gang haust 16).

Sekretærens kommentar:

Sjølv om emna vert lagt ned, må det arrangerast eksamen i emna minst to semester etter at emna vert lagt ned.

Opprette nye emne

GEOVXXX Paleoklima i polare strok (5 SP, oppstart haust 2017).

Forslag til vedtak:

Studiestyret vedtok dei føreslåtte endringane frå Institutt for geovitskap.

Institutt for informatikk

Små studieplanendringar

Ynskjer å fjerne punkt i læringsutbyte og mål og innhald på enkelte emne

INF281 Endring i vurderingsform frå skriftleg til munnleg

"Skriftleg eksamen. Dersom det er færre enn 20 studentar, kan det bli munnleg eksamen".

Tilrådde valemne, endring på studieprogramnivå bachelor

Bachelorprogram i datatryggleik

ny tekst i studieplan:

"Vi tilrår at du vel 20 SP blant desse informatikkemne: INF112, INF170, INF234, INF237, INF244, INF246, INF247, INF250 og INF270

Endringa gjeld at MAT- og STAT emna vert fjerna frå lista over tilrådde valemne. Dei fleste av desse emna er haustemne, og studentane tar valemne på siste semester som er våremne.

Sekretæren kommentar

Blant INF emna som er lista opp, er det også haustemne.

Læringsutbyte

Ynskjer å leggje til følgjande punkt til læringsutbyte for datateknologi.:

- ❖ Kan gjere reie for og ta i bruk programvare og teknologi for utvikling av robuste og sikre system.

Ynskjer å endre tekst på læringsutbyte for datavitenskap

- ❖ Frå: "Har god kjennskap til og erfaring med verktøy og teknikkar som nyttast i moderne systemutvikling".

- ❖ Til: "Har kjennskap til og erfaring med verktøy og teknikkar for systemutvikling".

Endringa har bakgrunn i at dette punktet vert dekket av INF112, som er eit valemne i denne studieretninga. Formuleringa bør difor justerast deretter.

Introduksjonstekst endring på studieprogramnivå

Bachelorprogram i datatryggleik

Eksisterande tekst:

- ❖ Programmet er basert på naturvitenskap, og tar sikte på at studentane tileignar seg forskingsresultat i informatikk og matematikk.

Ny tekst:

- ❖ Programmet tek sikte på at studentane tileignar seg forskingsresultat i informatikk og matematikk.

Studieplan, endring på studieprogramnivå bachelor.

Bachelorprogram i informatikk-matematikk-økonomi

Grunna emne ECON261 har blitt eit haustemne og STAT200 er eit uregelmessig emne er det naudsynt med endringar i studieplanen.

Spesialisering i statistikk:

- ❖ 4. semester: MAT131 (beheld). ECON261 og ECON361 utgår
- ❖ 5. semester: ECON340 utgår, ECON261 skal inn.
- ❖ 6. sem. Valfag utgår, ECON341 inn.

Spesialisering av samfunnsøkonomi:

- 4. sem. STAT200 skal erstattast av STAT200/STAT111

Spesialisering i informatikk

- 4. sem. STAT111 skal erstattast av STAT200/STAT111

Sekretærens kommentar

Endringar i emnesamansetjing i spesialisering er ei stor studieplanendring! Samarbeidspartnarar (Det samfunnsvitskaplege fakultet) bør også stadfeste denne endringa. Vidare vil det også presiserast at ein må kvalitetssikre timeplanarbeid og eksamensplanlegging for å unngå kollisjonar spesielt med tanke på at emne også skal takast ved Det samfunnsvitskaplege fakultet. Til slutt bør instituttet vurdere om den nye teksten i studieplan for BA datatryggleik bør formulerast på nytt, då det også er lista opp INF emne som går om hausten.

Emne utan protokollførekomst siste to år

INF225	27.02.2014
INF226	03.12.2014
INF328	30.06.2014
INF348	11.06.2013
INF379	12.12.2007

Instituttet ynskjer ikkje å legge ned desse emna.

Sekretærens kommentar

Emne INF226 må oppdatere med meir utfyllande læringsutbyte. I tillegg, ynskjer fakultetet ei grunngjeving til kvifor instituttet ynskjer å oppretthalde emna.

Forslag til vedtak:

Studivstyret vedtok dei føreslåtte endringane i studieplanane frå Institutt for informatikk med følgjande tillegg:

Instituttet må ettersende emneskildring med oppdatert læringsutbyte på emne INF226. I tillegg, må det ettersendast stadfesting frå Det samfunnsvitskaplege fakultet om endring på IMØ programmet.

Kjemisk institutt

Små studieplanendringar

KJEM202 Miljøkjemi: fjerne molekylbyggesett som hjelpemiddel ved eksamen.
Gjeldande frå vår 2017.

Store studieplanendringar

Foreslår oppretting av nytt studieprogram. sjå del B.

Søknad om oppretting av Integrert master i medisinsk teknologi (Sivilingeniør)
Med innføring haust 2017.

Endring i studieprogram

Endringar for bachelorprogram i nanoteknologi

KJEM123 Eksperimentell uorganisk kjemi erstattar KJEM122 Syntetisk uorganisk kjemi.
Dette skal gjelde frå og med kull haust 2015. Dette gjeld studentar som skal ta emne frå og med våren 2017. Ny programskildring er oppdatert. Det er blant anna endring i spesialiseringsdelen.

Tilrådd studieplan for kull H15

Tilrådd studieplan:

5. semester	Valemne	Valemne	Valemne
5. semester	NANO244	[INF/STAT]/ KJEM131/ Valemne	MOL200
4. semester	NANO161	KJEM122 KJEM123/ PHYS114/ Valemne	MOL100
3. semester	KJEM120	PHYS112	INF/STAT/ Valemne
2. semester	NANO100	PHYS111	MAT112
1. semester	Ex.phil	KJEM110	MAT111

Tilrådd studieplan for kull H16

Tilrådd studieplan frå og med hausten 2016:

6. semester	Valemne	Valemne	Valemne
5. semester	NANO24 4	KJEM131/ Valemne	MOL200
4. semester	NANO16 1	KJEM122 KJEM123/ PHYS114/ Valemne	MOL100
3. semester	KJEM120	PHYS112	KJEM221
2. semester	NANO10 0	PHYS111	MAT112
1. semester	Ex.phil	KJEM110	MAT111

Nedlegging av emne

[KJEM325](#) Multikomponent analyse (10 SP). Siste undervisningssemester var vår 2016.

KJEM366 Industriell organisk kjemi (10 SP). Siste undervisningssemester haust 2016.

Sekretærens kommentar:

Sjølvs om emna vert lagt ned, må det arrangerast eksamen i emna minst to semester etter at emna vert lagt ned.

Oppretting av nye emne

KJEM326 Utvalte emne i kjemometri (10 studiepoeng, start vår 2017).

KJEMDID220 Kjemididaktikk (15 studiepoeng, start haust 2017/vår 2018).

KJEMDID220-P Kjemididaktikk (10 studiepoeng, start haust 2017/vår 2018).

NATDID212-P Naturfagdidaktikk – undervisningskvalitet i teori og praksis (5 studiepoeng, start vår 2018)

MTEK100 Medisinsk teknologi i praksis (10 studiepoeng, oppstart haust 2017)

MTEK300 Kjemisk analyse av legemidler, råvarer og legemidler i biologisk materiale (10 studiepoeng, start vår 2021).

MTEK320 Flow kjemi og teknologi (10 studiepoeng, start vår 2021).

MTEK399 Masteroppgåve i medisinsk teknologi (10 studiepoeng, start vår 2021).

Forslag til vedtak:

Studiestyret vedtok dei føreslåtte endringane i studieplanane frå Kjemisk institutt.

Matematisk institutt

Små studieplanendringar

Endring av vurderingsform på fleire emne, tilrådde forkunnskapar, på fleire emne.

Store studieplanendringar

Oppretting nye emne

MAT325 Algebraiske strukturer (10 SP, uregelmessig emne)

MATSIRK Matematikksirkelen, kurs for elevar i VGS. Emnet går deltid over to semester med forelesingar på ettermiddagstid.

MATID220 Matematikdidaktikk 2 (15 SP haust og vår)

MATDID220-P Matematikdidaktikk 2 (10 SP haust 2017)

MATDID210-P Matematikdidaktikk 1 (5 SP haust 2017).

Lektorprogrammet fekk frå og med 2014 ny struktur som følgje av ny rammeplan. Det gjorde at det blant anna måtte lagast nye fagdidaktikkemne. Innføring av desse emna gjer at MATDID201, MATDID202, NATDID202, BIODID200, KJEMDID200 og PHYSDID200 kan leggast ned frå og med hausten 2017.

Sekretærens kommentar:

Det må spesifiserast om emnet MATDID220-P skal gå vår eller haust. Vidare må det spesifiserast kva semester MATDID220 startar opp, sidan emne går over to semester. Undervisningsspråk er Norsk dersom emne går på norsk. Legg også merke til at sjølv om emna MATDID201, MATDID202, NATDID202, BIODID200, KJEMDID200 og PHYSDID200 må det arrangerast eksamen i emnet minst to semester etter at emnet er lagt ned.

Legge ned emne

MAT324 vert lagt ned. Siste undervisningssemester var vår 2012.

Forslag til vedtak:

Styret vedtok dei føreslåtte endringane i studieplanane frå Matematisk institutt med følgjande tillegg: Det må spesifiserast om emnet MATDID220-P skal gå vår eller haust. Vidare må det spesifiserast om MATDID220 har kva semester som er oppstart sidan emne går over to semester. Undervisningsspråk er Norsk dersom emne går på norsk.

Molekylærbiologisk institutt**Små studieplanendringar**

Endring i obligatorisk undervisningsaktivitet og vurderingsform på 3 emne

[MOL100](#) Innføring i molekylærbiologi

	Nåværende tekst	Ny tekst	Merknad
Obligatorisk undervisningsaktivitet	«Tre deleksamenar som til saman tel 20% av sluttkarakteren. Dei tre første kollokvia er obligatorisk. Obligatorisk aktivitet er gyldig i seks semester (undervisningsemesteret og dei fem påfølgande semestra).»	« To deleksamenar som til saman tel 20% av sluttkarakteren. Obligatorisk aktivitet er gyldig i seks semester (undervisningsemesteret og dei fem påfølgande semestra).»	Kollokviene vil ikke lenger være obligatorisk aktivitet, men et tilbud.
Vurderingsformer	«Deleksamenar (20%) og skriftleg eksamen, 4 timar (80%). Tillatne hjelpemiddel: Ingen»	«Deleksamenar (20%) og skriftleg eksamen, 3 timar (80%). Tillatne hjelpemiddel: Ingen»	Eksamenstid skriftlig eksamen reduseres med en time

[MOL221](#) Eksperimentell molekylærbiologi I

	Nåværende tekst	Ny tekst	Merknad
Obligatorisk undervisningsaktivitet	«Alle aktivitetar er obligatoriske, inkludert orienteringsmøte, førelesningar og øvingar. Gjennomførte aktivitetar er gyldig i seks semester.»	«Alle aktivitetar er obligatoriske, inkludert orienteringsmøte, førelesningar, seminar og øvingar. Gjennomførte aktivitetar er gyldig i seks semester.»	Seminar blir nå en del av obligatorisk undervisningsaktivitet

MOL222 Eksperimentell molekylærbiologi II

	Nåværende tekst	Ny tekst	Merknad
Obligatorisk undervisningsaktivitet	«Alle aktivitetar er obligatoriske, inkludert orienteringsmøte, førellesningar og øvingar. Gjennomførte aktivitetar er gyldig i seks semester.»	«Alle aktivitetar er obligatoriske, inkludert orienteringsmøte, førellesningar, seminar og øvingar. Gjennomførte aktivitetar er gyldig i seks semester.»	Seminar blir nå en del av obligatorisk undervisningsaktivitet

Sekretærens kommentar:

Tekst som skildrar obligatorisk undervisningsaktivitet i MOL100 inneheld ein vurderingsdel. Denne skal flyttast til vurderingsformar.

Store studieplanendringar

Ingen store studieplanendringar er meldt inn.

Forslag til vedtak:

Studivstyret vedtok dei føreslåtte endringane i studieplanane frå Molekylærbiologisk institutt.

Lærerutdanningsutvalet<http://www.uib.no/matnat/55613/1/%C3%A6rerutdanningsutvalget-ved-mn-fakultetet>**Store studieplanendringar****Oppretting av nye fagdidaktikkemne i lektorprogrammet og PPU heiltid.****Lektorprogrammet**

Lektorprogrammet fekk frå og med 2014 ny struktur som følgje av ny rammeplan. Noko som førte til at det måtte opprettast nye fagdidaktikkemne.

I strukturen inngår det fagdidaktikkemne i 3., 5., 7. og 8. semester. Nye emne for 3. og 5. semester er allereie oppretta. No gjenstår det å få på plass emneskildringar for fagdidaktikkemna for 7. og 8. semester. Dei skal undervisast fyste gong studieåret 2017/18.

Oppretting av nye emne:

Emne	Sp	Sem	Institutt	Hvem tar?
MATDID220	15*	7+8	MI	Lektorstudenter som har matematikk som fag
KJEMDID220	15*	7+8	KI	Lektorstudenter som har kjemi som fag
BIODID220	15*	7+8	BIO	Lektorstudenter som har biologi som fag
PHYSDID220	15*	7+8	IFT	Lektorstudenter som har fysikk som fag
GEOVDID220	15*	7+8	GEOV	Lektorstudenter som har geofag som fag
NATDID220	15*	7+8	Ikke fastsatt	Lektorstudenter som har naturfag som fag 2

* Fordeling 10 om høsten og 5 om våren. 5 av sp om høsten skal dekke økt praksisomfang. Dvs. at emnet i seg selv i arbeidsmengde mer er 5+5 enn 10+5.

Emneskildringane er handsama og godkjent av Lærerutdanningsutvalet.

Nedlegging av emne

Følgjande emne kan leggest ned frå og med hausten 2017

MATDID201

MATDID202

NATDID202

BIODID200

KJEMDID200

PHYSDID200

PPU- heiltid

I fleire år har fagdidaktikktilbodet ved fakultetet vore organisert på ein slik måte at emne og undervisning er samkjøyrte for lektorprogrammet og PPU. Årsaka til dette er blant anna få studentar og at det difor har vore lite formålstenleg å undervise dei separat (ressursomsyn). Lærerutdanningsutvalet ynskjer å holde fram med dette til tross for at studenttalet har auka. Med nye emne i lektorprogrammet, betyr det at det må lagast nye parallelle emne i PPU. Det vil gi færre problem med overgang med nye fagdidaktikkemne i PPU frå og med hausten 2017.

UNIVERSITETET I BERGEN

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Lærerutdanningsutvalet foreslår difor å opprette følgjande nye emne:

Emne	Sp	Sem	Institutt	Hvem tar?	Første gang	Merknad
NATDID210-P	5	1	IFT	Alle PPU-studenter med et eller flere naturfag	H17	Eneste forskjell fra NATDID210, ulik praksislengde/opplegg. NB. 210 og 210-P bør undervises separat pga. mange studenter
MATDID210-P	5	1	MI	Alle PPU-studenter som har matematikk som fag	H17	Eneste forskjell fra MATDID210, ulik praksislengde/opplegg. 210 og 210-P bør evt. undervises separat pga. mange studenter
NATDID212-P	5	2	KI	PPU-studenter med to naturfag	V18	Nytt emne
MATDID220-P	10**	2	MI	PPU-studenter som har matematikk som fag	V18	Samme mål, innhold og lub som 220, men strukturert annerledes.
KJEMDID220-P	10*	1+2	KI	PPU-studenter som har kjemi som fag	H17/ V18	I praksis helt lik 220.
BIODID220-P	10*	1+2	BIO	PPU-studenter som har biologi som fag	H17/ V18	I praksis helt lik 220.
PHYSIDID220-P	10*	1+2	IFT	PPU-studenter som har fysikk som fag	H17/ V18	I praksis helt lik 220.
GEOVDID220-P	10*	1+2	GEOV	PPU-studenter som har geofag som fag	H17/ V18	I praksis helt lik 220.
NATDID220-P	10*	1+2	Ikke fastsatt	PPU-studenter som har naturfag som fag 2	H17/ V18	I praksis helt lik 220.

* Fordeling 5 om hausten og 5 om våren i samsvar med variantane utan P. Lektorstudentane har meir praksis enn PPU-studentane. Dvs. at XXX220 i praksis er helt lik XXX220-P.

Et unntak er MATDID220**. Lektorstudentene tar dette over to semester, høst og vår. PPU-studentane tar det på et semester, vår.

Nedlegging av emne

Følgjande didaktikk-emne kan leggest ned frå og med hausten 2017.

MATDID201-P

NATDID201-P

NATDID202-P

MATDID202-P

BIODID200-P

KJEMDID200-P

GEOVDID200-P

PHYSDID200-P

Endringar i fagdidaktikkemna i PPU heiltid er avklart med Det psykologiske fakultet som eig PPU.

Sekretærens kommentar:

Sjølv om emna vert lagt ned hausten 2017 må det arrangerast eksamen i emna minst to semester etter at emna vert lagt ned.

Forslag til vedtak:

Studivstyret tar til etterretning dei endringane som er foreslått frå Lærarutdanningsutvalet.

DEL B

Forslag til oppretting og nedlegging av studieprogram

Legge ned program

Ingen program er foreslått nedlagt.

Opprette studieprogram

I [strategiplanen](#) er det vektlagt at fakultetet skal videreutvikle utdanningsportefølje med særskilt fokus på tverrfaglege og teknologisk orienterte program. Fakultetet skal også styrke samarbeidet med næringslivet innan utdanning. I 2015 inngjekk UiB samarbeidsavtale mellom HiB og NHH for å sikre studentar eit breiare tilbod innan sivilingeniørutdanning.

Det vert oppretta tre 5-årige integrerte masterprogram (sivilingeniør) og eit 2-årig masterprogram i havteknologi, som alle bidreg til fakultetet si satsing mot eit meir teknologiorientert fakultet. Alle studieprogramma er forankra i fakultetet sin strategi og dei overordna profilområda *marin, klima og energi*, og i det strategisk tematiske utviklingsområdet *teknologi, inkludert IKT og medisinsk teknologi*.

Studieplassane til dei tre 5-årige integrerte masteprogramma (sivilingeniør) og det 2-årige masterprogrammet i havteknologi er på høvesvis 45 og 7.

Dette er plassar som er omdisponert frå Bachelorprogram i geovitskap (15 plassar), Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (10 plassar), Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (30 plassar) og Bachelorprogram i kjemi (5 plassar). Studieprogramma har ulik finansieringskategori (D og E) og ulik studielengde. Det vil sei at 60 plassar i kategori E vert omgjort til 54 plassar i kategori D. Dei resterande 9 plassane i kategori D vert nytta til masterprogrammet i havteknologi.

Felles for alle tre 5-årige integrerte masterprogramma (sivilingeniør) som er omtalt i dette saksførelegget er at opptaksramma er 15 studieplassar. Opptaket går igjennom Samordna opptak. Opptakskravet er generell studiekompetanse og Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2), R2 og fysikk 1.

Alle dei tre 5-årige integrerte masterprogramma skal ha Examen philosophicum i 4 semester. Utvalet for examen philosophicum har godkjent dette.

Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør)

Geofysisk institutt foreslår å opprette eit nytt program Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) med start haust 2017.

Grunngjeving for oppretting

Det er eit behov for fleire vegar fram mot master i energi, og at det er eit uutnytta potensiale i den faglege profilen ved UiB til å opprette eit nytt 5-årig studium som kan rekruttere frå fleire regionar.

Med referanse til fakultetet sin strategi, er tema Energi eit av tre profilområde og ein ynskjer å vidareutvikle utdanningsløp med fokus på tverrfaglege og teknologisk orienterte studieprogram.

Innhald i studieprogrammet

Studieprogrammet i Energi skal gje studenten ein solid teoretisk basis innan matematikk, fysikk og kjemi for å forstå eit basale med også bredt spektrum av energirelaterte problemstillingar. I tillegg skal studenten også kunne setje energiforsyning og energibruk inn i eit vidare miljø- og samfunnsmessig perspektiv. Det vert også gitt breddekompetanse innan leiing, økonomi og miljøfag, som skal sikre studentane å setje problemstillingar innan energikjelder og energibruk i eit berekraftig perspektiv. Studieprogrammet består i eit bredt spekter av tema knytta til energikjelder som vindenergi, marin fornybar energi, vasskraft, solenergi og geotermisk energi. Vidare vil studenten, gjennom masteroppgåva (fortrinnsvis 60 SP, men også 30 SP + 30 SP emne er mogleg) kunne spesialisere seg i tema som energisystem inklusiv energianalyser, tryggleik i energiproduksjon, energiforsyning og bruk av maritim verksemd, eller problemstillingar knytt til konsekvensar av energibruk på miljø i lokalt perspektiv inklusiv klimaeffektar.

Oppbygging - Integrrert masterprogram i Energi (sivilingeniør)

10.sem. – Vår	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9.sem. – Høst	Valgemne	Masteroppgave	Masteroppgave
8.sem. – Vår	Valgemne	Valgemne	Masteroppgave
7.sem. – Høst	ENERGI220* (10 stp) (Energisystemer og teknologi)	Valgemne	Valgemne
6.sem. – Vår	Valgemne	Valgemne	ENERGI240
5.sem. – Høst	GEOF210 (Dataanalyse i meteorologi og oseanografi)	MAT212 (10 stp) (Funksjonar av fleire variable)	STAT110* (10 stp) (Grunnkurs i statistikk)
4.sem. – Vår	ENERGI230* (10 stp) (Miljø og energi)	MAT121*** (10 stp) (Lineær algebra)	Ex.Phil. MNSEM (10 stp)
3.sem. – Høst	GEOF105 (10 stp) (Atmosfære og havfysikk)	PHYS113 (10 stp) (Mekanikk II og termodynamikk)	KJEM 110***(10 stp) (Kjemi og energi)
2.sem. – Vår	MAT112 (10 stp) (Grunnkurs i mat II)	PHYS111 (10 stp) (Mekanikk I)	ING101 ** (10 stp) (Teknologiledelse, økonomi og nyskaping)
1.sem. – Høst	MAT111 (10 stp) (Grunnkurs i mat I)	INF109*** (10 stp) (Dataprogrammering naturvitenskap)	ENERGI101* (10 stp) (Introduksjon til energikilder og bruk)

* ENERGI101, ENERGI230 og ENERGI220 er spesielt utvikla for det integrerte masterprogrammet i energi.

** ING101 «Teknologiledelse, økonomi og nyskaping» foreleses ved HVL.

*** INF109, KJEM110, STAT110 og MAT121 er i likhet med ING101 og ExPhil også med i de integrerte masterprogrammene (sivilingeniør) i Havteknologi, medisinsk teknologi og energi. Ex. Phil for disse programma bør være tilpassa teknologifag.

Læringsmiljø

Geofysisk institutt skriv at læringsmiljøet må sjåast i samanheng med læringsmiljøet for dei to andre studieprogramma Havteknologi og Medisinsk teknologi. På desse tre programma er det totalt 45 studieplassar. På visse stadium i studieløpet vil studentane ta dei same emna på same tid, for å sikre ein felles identitet og læringsmiljø mellom desse programma. Vidare kan dei delta i fagutvalet ved geofysisk institutt. Vidare vil studentane i semesterstart bli plassert i mottaksklassar, noko som sikrar ein god sosial start på studiet. Fult utbygd etter 5 år, vil det totale talet på studentar vere 225. I tillegg kjem tal på studentar på det 2-årige masterprogrammet i Energi og i Havteknologi.

Instituttet har fylt ut *Søknad om oppretting av studieprogram* (vedlagt saka).

Vidare saksgang

Det skal være mogleg å nå dei fristane som gjeld for utlysning av studietilbod gjennom Samordna opptak for opptak hausten 2017. Oppretting av nye studieprogram skal godkjennast av Universitetsstyret, etter godkjenning i fakultetsstyre og handsaming i Utdanningsutvalet.

Forslag til vedtak:

Studiestyret vedtok å tilrå forslaget om å opprette Integreert masterprogram i energi (sivilingeniør) ved Geofysisk institutt.

Programstyret må sørge for at undervisning i etikk og sitering blir ivaretatt allereie første år på studieprogrammet. *Studiestyret vedtok i sak 15/8 27. mai 2015 at etikk skal inngå i studieprogramma ved fakultetet «Innføring i etikk og riktig kjeldebruk skal inngå i bachelorgraden i løpet av det første året og i mastergraden i løpet av det første semesteret. Dersom et bachelorprogram ikkje har Exphil i første året, må etikk og kieldebruk enten være del av et innføringsemne eller studentane må delta på eit ege kurs i regi av biblioteket.»*

Oppretting av Integrert masterprogram i havteknologi (Sivilingeniør) og masterprogram i havteknologi.

Institutt for fysikk og teknologi foreslår å opprette:

- eit nytt Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) med studieretningane
 1. marin måle- og styringsteknologi
 2. marine installasjonar.
- eit 2-årig masterprogram i havteknologi med studieretningane
 1. marin måle- og styringsteknologi
 2. marine installasjonar.

Både det 5-årige integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør) og det 2-årige masterprogrammet i havteknologi vil starte opp hausten 2017.

Når det gjeld opptaksramma for det 2-årige masterprogrammet i havteknologi er opptaksramma 7 plassar. Søkjarar med fullført 3-årig ingeniøritdanning basert på nasjonal rammeplan som inkluderer minst 25 studiepoeng i matematikk, minst 5 studiepoeng i statistikk og minst 7,5 studiepoeng i fysikk kan få tittelen sivilingeniør i tillegg.

Grunngjeving for oppretting

Til sentrale nærings-, forskings- og utviklingsverksemd innanfor marin teknologi og miljø, er det etterspurnad etter sivilingeniørutdanning. UiB vil i samarbeid med HiB og Sjøkrigsskulen gi eit tilbod om studie i havteknologi som skal bidra til Vestlandets og Noregs marine framtid. Felles visjon er basert på eit samspel mellom utviklarar og brukarar av teknologi og eit nært samarbeid mellom eit leiande marint universitet, høgskular med omfattande ingeniørutdanning, marine FOU-institusjonar og eit marint næringsliv.

Innhald i studieprogrammet

Studiet skal gje studenten brei kompetanse innan sentrale tema i havteknologi med spesiell fokus på marin måle- og styringsteknologi og marine installasjonar. Studentane skal også utvikle evne i å forstå noverande og vidareutvikling framtidig havteknologi i samanheng. Studiet vil også vektlegge nytenking og innovasjon. Sentrale tema i studiet er matematikk, statistikk, mekanikk, elektromagnetisme, optikk, akustikk, dataprogrammering, måleteknologi, instrumentering, robotikk og styringssystem, marine operasjonar og material for undervasssteknologi og petroleumsproduksjon.

Oppbygging av studieprogram

Under følgjer oppbygging av studieprogram i tabellform for 5-årig Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) og 2-årig masterprogram i havteknologi.

Oversikt studieløp for 5-årig Integrrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) studieretning Marin måle- og styringsteknologi:

Studieplan for studiet i havteknologi – studieretning *Marin måle- og styringsteknologi*:

10.sem. – Vår	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)
9.sem. – Høst	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)
8.sem. – Vår	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ⁴	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ⁴	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ⁴
7.sem. – Høst	PHYS328 (10 sp) (Utvalgte emner i måleteknologi)	PHYS371 (10 sp) (Utvalgte emner i undervannsakustikk) eller PHYS263 (10 sp) (Laboratoriekurs i optikk)	MOE251 (10 sp) ³ (Risk and reliability)
6.sem. – Vår	PHYS227 (10 sp) (Lab.kurs i måleteknologi og instrumentering)	PHYS271 (10 sp) (Akustikk) eller PHYS264 (10 sp) (Atmosfærisk og marin optikk)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp)
5.sem. – Høst	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi)	PHYS116 (10 sp) (Signal- og systemanalyse)	ELE108 (10sp)* (Robotikk)
4.sem. – Vår	MAT121 (10 sp) Lineær algebra)	PHYS114 (10 sp) (Grunnleggende målevitenskap og eksperimentalfysikk)	EXPHIL-MNSEM (10 sp)
3.sem. – Høst	STAT110 (10 sp) (Grunnkurs i statistikk)	PHYS112 (10 sp) (Elektromagnetisme og optikk)	HTEK102 (10 sp) ¹ (Praksisutplassering i havteknologi)
2.sem. – Vår	MAT102 eller MAT112 (10 sp) ² (Grunnkurs i mat II) (Brukerkurs i mat II)	PHYS111 (10 sp) (Mekanikk I)	ING101 (10 sp) ³ (Teknologiledelse, økonomi og nyskaping)
1.sem. – Høst	MAT111 (10 sp) (Grunnkurs i mat I)	INF109 (10 sp) (Dataprogrammering naturvitenskap)	HTEK101 (10 sp) ¹ (Introduksjon til havmiljø)

¹ Nytt kurs

² For studenter som ønsker å følge MAT212 «Funksjoner av flere variable» som valgfritt studieretningsfag i 6. semester er MAT112 «Grunnkurs i matematikk II» anbefalte forkunnskaper.

³ Undervises ved Høgskolen i Bergen.

⁴ Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Oversikt studieløp for 5-årig Integriert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør)
studieretning Marine installasjonerStudieplan for studiet i havteknologi – studieretning *Marine installasjoner*

10.sem. – Vår	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)
9.sem. – Høst	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)	Masteroppgave (10 sp)
8.sem. – Vår	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ⁴	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ⁴	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ⁴
7.sem. – Høst	MOM252 (10 sp) ³ (Materialer for undervannsteknologi)	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi)	MOE251 (10 sp) ³ (Risk and reliability)
6.sem. – Vår	MAS116 (10 sp) ³ (Hydrodynamikk)	MAS101 (10 sp) ³ 3D-Modellering og elementmetode (konstruksjon) eller MAS119 (10 sp) ³ Drift og vedlikeholdsledelse (drift og vedlikehold)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp)
5.sem. – Høst	MAS114 (10 sp) ³ Marine stålkonstruksjoner (konstruksjon) eller MAS128 (10 sp) ³ Instrumentering og kontrollsystem (drift og vedlikehold)	MAS113 (10 sp) ³ (Materiallære)	MAS117 (10 sp) ³ (Termodynamikk)
4.sem. – Vår	MAT121 (10 sp) Lineær algebra)	PHYS114 (10 sp) (Grunnleggende målevitenskap og eksperimentalfysikk)	EXPHIL-MNSEM (10 sp)
3.sem. – Høst	STAT110 (10 sp) (Grunnkurs i statistikk)	PHYS112 (10 sp) (Elektromagnetisme og optikk)	HTEK102 (10 sp) ¹ (Praksisutplassering i havteknologi)
2.sem. – Vår	MAT102 eller MAT112 (10 sp) ² (Grunnkurs i mat II) (Brukerkurs i mat II)	PHYS111 (10 sp) (Mekanikk I)	ING101 (10 sp) ³ (Teknologiledelse, økonomi og nyskaping)
1.sem. – Høst	MAT111 (10 sp) (Grunnkurs i mat I)	INF109 (10 sp) (Dataprogrammering naturvitenskap)	HTEK101 (10 sp) ¹ (Introduksjon til havmiljø)

¹ Nytt kurs² For studenter som ønsker å følge MAT212 «Funksjoner av flere variable» som valgfritt studieretningsfag i 6. semester er MAT112 «Grunnkurs i matematikk II» anbefalte forkunnskaper.³ Undervises ved Høgskolen i Bergen.⁴ Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Oversikt studieløp for 2-årig masterprogram i havteknologi med studieretning Marin måle- og styringsteknologi:

Studieplan for masterstudiet i havteknologi – studieretning *Marin måle- og styringsteknologi*:

4.sem. – Vår	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
3.sem. – Høst	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
2.sem. – Vår	PHYS227 (10 sp) (Lab.kurs i måleteknologi og instrumentering)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²
1.sem. – Høst	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi) eller PHYS328 (10 sp) (Utvalgte emner i måleteknologi)	MOE251 (10 sp) ¹ (Risk and reliability)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²

¹ Undervises ved Høgskolen i Bergen.

² Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Oversikt studieløp for 2-årig masterprogram i havteknologi med studieretning Marine installasjoner:

Studieplan for studiet i havteknologi – studieretning *Marine installasjoner* er:

4.sem. – Vår	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
3.sem. – Høst	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
2.sem. – Vår	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²
1.sem. – Høst	MOM252 (10 sp) ¹ (Materialer for undervannsteknologi)	MOE251 (10 sp) ¹ (Risk and reliability)	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi)

¹ Undervises ved Høgskolen i Bergen.

² Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Læringsmiljø

Institutt for fysikk og teknologi skriv at læringsmiljøet må sjåast i samanheng med læringsmiljøet for dei to andre studieprogramma Energi og Medisinsk teknologi. Dette gjeld også for masterprogram i havteknologi. I tillegg til studentar på BA/MA innanfor fysikk, geofysikk og geovitskap. Vidare vil studentane i semesterstart, bli plassert i mottaksklassar, noko som sikrar ein god sosial start på studiet.

Instituttet har fylt ut *Søknad om oppretting av studieprogram* (vedlagt saka).

Vidare saksgang

Det skal være mogleg å nå dei fristane som gjeld for utlysing av studietilbod gjennom Samordna opptak for opptak hausten 2017. Oppretting av nye studieprogram skal godkjennast av Universitetsstyret, etter godkjenning i fakultetsstyre og handsaming i Utdanningsutvalet.

Forslag til vedtak:

Studiestyret vedtok å tilrå forslaget om å opprette Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) ved Institutt for fysikk og teknologi.

Programstyret må sørge for at undervisning i etikk og sitering blir ivarettatt allereie første år på studieprogrammet. *Studiestyret vedtok i sak 15/8 27. mai 2015 at etikk skal inngå i studieprogramma ved fakultetet «Innføring i etikk og riktig kjeldebruk skal inngå i bachelorgraden i løpet av det første året og i mastergraden i løpet av det første semesteret. Dersom et bachelorprogram ikkje har Exphil i første året, må etikk og kildebruk enten være del av et innføringsemne eller studentane må delta på eit ege kurs i regi av biblioteket.»*

Opprette studieprogram

Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)

Kjemisk institutt foreslår å opprette eit nytt program Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) med oppstart haust 2017.

Grunngjeving for oppretting

Medisin og teknologi vert stadig knytt tettare saman gjennom ei rivande utvikling der helsesektoren og industri tek i bruk og er ein aktiv pådrivar og bidragsytar i utvikling av svært avansert teknisk utstyre for diagnose, handsaming og evaluering av resultat. Dette skapar eit auke behov for høgt utdanna personale som kan tene og optimalt utnytte det teknisk avanserte utstyret, ofte i tverrfaglege team, men også for å drive vidare teknologisk utvikling lokalt eller i samarbeid utanfor eiga eining. Omgrepet medisinsk teknologi kan seiast å omfatte all teknologi som gjeld diagnose, monitorering eller handsaming av sjukdomar eller

medisinske tilstandar som kan relaterast til menneske si helse, vil vi her bruke eit lang smalare definisjon: *Ny og avansert teknologi for bruk innan diagnose og terapi.*

Innhald i studieprogrammet

Studieprogrammet i Medisinsk teknologi skal gje studentane brei kompetanse innan sentrale tema innan medisinsk teknologi. Programmet er bygd opp slik at kandidatane skal kunne løyse aktuelle problem innan sine spesialområder og bidra aktivt med sin spesialistkunnskap inn i meir samansette problemstillingar. Innovasjon, nytenking og entreprenørskap vert vektlagt. Sentralt i studiet står målet om utvikling av nye diagnostiske og terapeutiske verkty, primært innan strålingsteknologi (PET, partikkel) og metabolomikk, inkludert legemiddelsyntese og –analyse. Kandidatane kan velje spesialisering innan ei av to studieretningar «Kjemi» eller «fysikk».

- Spesialisering i kjemi vil handle om utvikling og produksjon av radiofarmaka og instrumentering og prosessutstyr for dette (legemiddelsyntese), oppløyste semikvantitativ eller kvantitativ kjemisk og multivariat analyse av kroppsvæsker eller kvalitetskontroll av legemiddel (medisinsk-kjemisk-analyse).
- Spesialisering i fysikk vil være medisinsk fysikk for å rekne ut og planlegge stråle- og partikkelhandsaming, og teknologisk kunnskap rundt instrumentering til dette.

I tillegg vil det inngå fleire tema uavhengig av valt spesialisering, med blant anna etikk og teknologi, tryggleik og lovverk mm.

Oppbygging

5-årig Integrrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)

Tabell kjem på neste side.

Studiets oppbygning

Tabell 1 (kjemi-spesialisering) og tabell 2 (fysikk-spesialisering) gir oppbygning med emneoversikt over studiet "Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)." Tabell 3 gir en oversikt over anbefalte valgemner.

Tabell 1. Studiets oppbygning, emneoversikt (nye emner i rødt) for medisinsk teknologi med spesialisering i kjemi

Kjemi spesialisering			
10.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)
9.sem. – Høst	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	LMS Valgemner LMS (10 sp) MKA Valgemner MKA (10 sp)
8.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	MTEK 320 (10 sp)	LMS KJEM334 (10 sp) MKA MTEK300 (10 sp)
7.sem. – Høst	KJEM230 (10 sp)	PHYS225 (10 sp)	LMS KJEM231 (10 sp) MKA KJEM333 (10 sp)
6.sem. – Vår	KJEM250 (10 sp)	KJEM140 (10 sp)	KJEM260 (10 sp)
5.sem. – Høst	KJEM225 (10 sp)	KJEM131 (10 sp)	ING101 (10 sp)
4.sem. – Vår	MAT121 (10 sp)	KJEM130 (10 sp)	EXPHIL-MNSEM (10 sp)
3.sem. – Høst	KJEM120 (10 sp)	INF109 (10 sp)	BER105 (10 sp)
2.sem. – Vår	KJEM110 (10 sp)	PHYS102 (10 sp)	MAT102 (10 sp)
1.sem. – Høst	PHYS101 (10 sp)	MAT101 (10 sp)	MTEK100 (10 sp)

Tabell 2. Studiets oppbygning, emneoversikt (nye emner i rødt) for medisinsk teknologi med spesialisering i fysikk

Fysikk spesialisering			
10.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)
9.sem. – Høst	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	Valgemner fysikk
8.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	PHYS271 (10 sp)
7.sem. – Høst	PHYS116 (10 sp)	PHYS225 (10 sp)	PHYS213 (10 sp)
6.sem. – Vår	PHYS212 (10 sp)	PHYS231 (10 sp)	PHYS291 (10 sp)
5.sem. – Høst	KJEM225 (10 sp)	PHYS119 (10 sp)	ING101 (10 sp)
4.sem. – Vår	MAT121 (10 sp)	PHYS114 (10 sp)	EXPHIL-MNSEM (10 sp)
3.sem. – Høst	KJEM120 (10 sp)	INF109 (10 sp)	BER105 (10 sp)
2.sem. – Vår	KJEM110 (10 sp)	PHYS102 (10 sp)	MAT102 (10 sp)
1.sem. – Høst	PHYS101 (10 sp)	MAT101 (10 sp)	MTEK100 (10 sp)

Tabell 3. Anbefalte valgemner for medisinsk teknologi. Alle emner er på 10 sp.

Kjemi	Kjemi	Fysikk
Legemiddelsyntese (LMS)	Medisinsk-kjemisk analyse (MKA)	
PHYS227 Instrumentering og prosessregulering	PHYS227 Instrumentering og prosessregulering	PHYS222 Analoge kretser
FARM236 Legemiddelkjemi	FARM236 Legemiddelkjemi	PHYS223 Digitale kretser
KJEM243 Organometallisk katalyse	MOL100 Introduksjon til molekylærbiologi	PHYS206 Statistisk fysikk og termodynamikk
KJEM336 Industriell organisk kjemi	KJEM351 NMR-spektroskop	PHYS232 Eksperimentelle metoder i kjerne og partikkelfysikk

Opptak

Opptaksramma er satt til 15 studieplassar.

Læringsmiljø

Instituttet nemner at det integrerte masterprogrammet i stor grad vil ta emne som inngår i fleire andre studieprogram på fakultetet. Sjølv om programmet berre har 15 studieplassar, nyttar programmet i stor grad emne som inngår i fleire andre studieprogram ved fakultetet, og studentanes læringsmiljø må sjåast i samheng med dei andre integrerte masterprogramma i havteknologi og energi (sivilingeniør), og bachelor- og masterprogram i kjemi og fysikk.

Instituttet har fylt ut *Søknad om oppretting av studieprogram* (vedlagt saka).

Vidare saksgang

Det skal være mogleg å nå dei fristane som gjeld for utlysing av studietilbod gjennom Samordna opptak for opptak hausten 2017. Oppretting av nye studieprogram skal godkjennast av Universitetsstyret, etter godkjenning i fakultetsstyre og handsaming i Utdanningsutvalet.

Forslag til vedtak:

Studiestyret vedtok å tilrå forslaget om å opprette Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør) ved Kjemisk institutt.

Programstyret må sørge for at undervisning i etikk og sitering vert ivaretatt allereie første år på studieprogrammet. *Studiestyret vedtok i sak 15/8 27. mai 2015 at etikk skal inngå i studieprogramma ved fakultetet: «Innføring i etikk og riktig kjeldebruk skal inngå i bachelorgraden i løpet av det første året og i mastergraden i løpet av det første semesteret. Dersom et bachelorprogram ikkje har Exphil i første året, må etikk og kjeldebruk enten være del av et innføringsemne eller studentane må delta på eit eige kurs i regi av biblioteket.»*



Geofysisk institutt
Molekylærbiologisk institutt
Institutt for informatikk
Matematisk institutt
Institutt for fysikk og teknologi
Institutt for geovitskap
Institutt for biologi
Kjemisk institutt

Referanse

2016/9271-STB

Dato

31.08.2016

Studieplanendringar for 2017/2018 ved Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet

Den faste fristen for å melde inn store studieplanendringar som skal tre i kraft komande studieår 2017/18 er 1. oktober. Sidan denne dato er på ein laurdag, gjer vi eit unntak dette året. Fristen for studieplanendringar vert difor måndag 3. oktober 2016.

I tillegg til store studieplanendringar, kan institutta melde inn små studieplanendringar for emne som skal undervisast i neste semester (våren 2017). Studieplanendringar vert handsama på møte i Studiestyre i november. Det er ei føresetnad at studieplanendringane skjer innanfor instituttet sine budsjettammer.

Oversendingsbrev – Mal

Fakultetet har utarbeida ein mal for oversendingsbrevet (vedlagt). Vi tilrår instituttet å bruke denne, når dei skal gi tilbakemelding til fakultetet.

Døme på store studieplanendringar som må meldast inn

- oppretting av studieprogram
- endringar i studieprogram
- oppretting og nedlegging av emne

Vedlagt er også ei oversikt over kva som er små og store studieplanendringar for emne.

Dette er eit UiB-internt notat som blir godkjent elektronisk i ePhorte

Det matematisk-naturvitenskaplege
fakultet
Telefon 55582062
post@mnfa.uib.no

Postadresse
Postboks 7803
5020 Bergen

Besøksadresse
Realfagbygget, Allégt. 41
Bergen

Sakshandsamar
Stine Beate Balevik
55588940

Tverrfaglegheit i studieprogramma

Eit av kjenneteikna på studieprogram knytt til fakultetet, er tverrfaglegheit. Studieplanarbeidet må difor ta omsyn til dette. I 2010, vart det utarbeidd ein rapport «[Tverrfaglige utfordringar frå 2010](#)». Ta gjerne desse tilrådingane til etterretning i det vidare studieplanarbeidet.

Viktig

Det må alltid følgje med ei godkjenning frå leiinga på eigarinstituttet, når det skal leggest fram forslag om ei studieplanendring som omfattar emne på andre institutt. Det er svært uheldig om Studiestyret godkjenner studieplanendringar, der leiinga ved det aktuelle institutta ikkje har tatt stilling til saka.

Når nye studentgrupper skal delta på eit emne, må det som oftast planleggast for auka kapasitet på emne.

Endring av fargekodar

Ynskje om endring av [fargekodar for emne](#), skal meldast inn saman med studieplanendringane. Det er i alle sine interesser at studentar kan gjennomføre studieplanen sin slik den vert vedtatt. For å sikre dette, er fargekodesystemet eit viktig verktøy for å planlegge kollisjonsfri undervisning og eksamensdag på emne som inngår i fleire studieprogram. Difor bør emne sin fargekode holdast så stabil som mogleg. Konsekvensar for studieplanen i alle involverte studieprogram (både der det er obligatorisk og tilrådd valemne) skal skildrast saman med endringsforslaget.

Viktige punkt!

I årets studieplanarbeid, ber fakulteta institutta om å sjå spesielt på følgjande punkt i emneskildringane

1. Forskjellen på **obligatoriske arbeidskrav og vurderingsform** på emna. Enkelte aktivitetar på eit emne kan inngå både som eit arbeidskrav og som ein delvurdering. Ver difor tydeleg og presiser kva som er meint. Til dømes kan det på emne med laboriearbeid formulerast slik:
Obligatoriske arbeidskrav: Deltaking på lab.
Vurdering: Laborierapport.

Alt som tel med på den endelege karakteren, skal førast opp under *vurderingsform*.

2. **Emne med mappevurdering:** I emneskildringa må det presiserast om der mogleg å ta eksamen i semester utan undervisning eller ikkje. Dersom det er mogleg å ta eksamen i semester utan undervisning, må det framkome i teksten om tidlegare gjennomførte deksamener eller delarbeid, skal inngå i grunnlaget for karaktersetjinga.

3. Læringsutbyte

Læringsutbyte må justerast i tråd med andre studieplanendringar på emne og/eller studieprogrammet.

4. Irregulær undervisning

Alle emne skal undervisast minimum kvart 2. år. Eit ynskje om å tilby irregulær undervisning i ulike tema, kan ofte løysast ved å tilby emne utan fast pensum. [BIO316 Utvalde emne i miljøtoksikologi](#) og [INF329 Utvalde emne i programutviklingsteknologi](#), er døme på dette.

Vedlagt, finn dykk ei oversikt over emne som ikkje har registreringar i protokoll det siste året. Kolonna «siste» syner dato for siste protokollførekomst. Emne som manglar verdi i denne kolonna, har aldri hatt førekomst i protokoll. Nokre av emna i denne oversikta er nok emne som ikkje går regelmessig eller ved behov. Men nokre av emna burde vore avslutta. Fakultetet ber difor institutta om eksplisitt vurdere om desse emna skal leggst ned, og gi tilbakemelding om dette.

Endringar i undervisningstilbodet vårsemesteret 2017

Studiestyret ynskjer å bli informert om endringar i undervisningstilbodet vårsemesteret 2017, der tilbodet avviker frå planen som tidlegare har blitt vedtatt. Dette gjeld emne som ikkje undervises regelmessig, ved til dømes

- a) endring i syklus partal/oddetal
- b) avlysing grunna manglande lærekrefter.

Det er ei grense på kor mykje endringar som kan imøtekomast. Ver difor merksam på at studentar som i samsvar med studieplanen, skal følgje undervisning i emne, er institutta forplikta til å tilby studentane undervisning og eksamen i emne.

Skulefag

Opptakskrav for PPU

Fakultetet har fastsatt [opptakskrav for PPU i det enkelte fag](#). Ynskje om endringar i opptakskrava for eige fag skal meldast inn til fristen for studieplanendringar. For skulefag der fleire institutt eig saman (døme naturfag), ber fakultetet om at dei involverte institutt saman utarbeider eit forslag til endring. Endringa si storleik vil være avgjerande for når den kan setjast i verk.

Tilrådde emne for undervising

Fakultetet har ei oversikt over [tilrådde emnesamansetjingar](#) med tanke på undervisning i dei enkelte skulefaga. Tilrådingane skal være utforma på ein slik måte at studentar som følgjer desse i eit fag, vil dekkje opptaksrava til PPU i dette faget. Denne lista må oppdaterast i tråd med at instituttet sitt emnetilbod endrar seg. Fakultetet ber institutta om å gi tilbakemelding om endringar i tilrådingane for sitt fag, innan fristen for studieplanendringar. For skulefag som fleire institutt eig saman (døme naturfag), ber vi om at dei involverte institutta samarbeider om ei felles tilråding. Endringar som vert meldt inn innan fristen, vert gjeldande påfølgjande studieår.

Ressursar

Gjeldande malar for studieplanar og emneskildringar er tilgjengeleg her:

https://wikihost.uib.no/matnat/index.php/Undervisning_og_studieplaner

Malane skal nyttast ved oppretting av nye emne og omfattande endringar i formuleringar.

Reglement: https://wikihost.uib.no/matnat/index.php/Reglement_og_retningslinjer

Oppsummert

Frist for

- **Endringer i studieplan for studieåret 2017/18 og vår 2017**
- **eventuelle endringer i samansetning i skulefag**
- **søknad om endring av fargekode**

er 3. oktober 2016.

Venleg helsing

Eli Neshavn Høie
studiesjef

Stine Beate Balevik
seniorkonsulent

Vedlegg

- 1 Aktive emne utan protokollførekomst
- 2 MAL oversendingsbrev store studieplansaker
- 3 Store og små studieplanendringar

Kopi
Ingrid W. Solhøy

EMNEKODE	ARSTALL	TERMINK	ARSTALL	TERMINKOD	ARSTALL_E	TERMIN	ARSTALL	TERMINK	SISTE
AKTUA399	2 015	HØST			2 016	VÅR			
AKTUA399K	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
ASC399	2 010	VÅR			2 010	VÅR			10.13.2014 13:22:51
BAS399	2 013	VÅR			2 013	VÅR			06.23.2015 14:55:34
BIO199	2 015	VÅR			2 015	VÅR			
BIO207A	2 013	VÅR			2 013	VÅR			05.11.2015 12:02:17
BIO230	2 004	VÅR			2 004	VÅR			06.29.2015 10:10:05
BIO232	2 003	HØST			2 003	HØST			03.16.2015 10:51:56
BIO260	2 004	VÅR			2 004	VÅR			06.30.2015 12:49:05
BIO262	2 003	HØST			2 003	HØST			05.26.2015 10:39:29
BIO315	2 013	VÅR			2 013	VÅR			06.24.2015 09:26:21
BIO330	2 003	HØST			2 003	HØST			12.12.2013 11:42:39
BIO340	2 012	VÅR			2 012	HØST			02.04.2015 09:23:43
BIO354	2 004	VÅR			2 004	VÅR			05.30.2014 14:23:56
BIO366	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
BIO377	2 012	VÅR			2 012	VÅR			
BIO901	2 010	VÅR			2 010	VÅR			04.17.2015 10:23:32
BIO902A	2 013	HØST			2 013	HØST			09.03.2013 12:01:05
BIO902B	2 013	HØST			2 013	HØST			09.03.2013 12:00:24
BIO904	2 010	VÅR			2 010	VÅR			09.03.2013 11:56:49
BIO904A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
BIO904B	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
BIO905A	2 014	HØST			2 014	HØST			10.22.2014 14:05:41
BIO9075	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
BIO9075B	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
BIO909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
BIO910	2 010	VÅR			2 010	VÅR			09.30.2013 13:31:33
BIO910A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
BIO910B	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
BIO920A	2 012	VÅR			2 012	VÅR			08.14.2012 12:12:27
BIO971A	2 011	VÅR			2 011	VÅR			11.02.2011 14:34:01
BIO973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
EMQAL-1	2 014	HØST			2 014	HØST			01.17.2015 15:00:24
EMQAL-10	2 014	HØST			2 014	HØST			03.06.2015 13:17:53
EMQAL-11	2 014	HØST			2 014	HØST			06.09.2015 15:06:14
EMQAL-12	2 014	HØST			2 014	HØST			06.09.2015 15:09:12
EMQAL-13	2 014	HØST			2 014	HØST			03.16.2015 12:44:30
EMQAL-14	2 014	HØST			2 014	HØST			02.11.2015 13:53:09
EMQAL-15	2 014	HØST			2 014	HØST			08.21.2015 13:38:48
EMQAL-16	2 014	HØST			2 014	HØST			06.12.2015 13:31:05
EMQAL-18	2 014	HØST			2 014	HØST			06.12.2015 13:29:19
EMQAL-19	2 014	HØST			2 014	HØST			06.18.2015 12:55:23
EMQAL-2	2 014	HØST			2 014	HØST			02.18.2015 15:02:45
EMQAL-20	2 014	HØST			2 014	HØST			06.19.2015 12:55:36
EMQAL-21	2 014	HØST			2 014	HØST			06.18.2015 12:51:58
EMQAL-22	2 014	HØST			2 014	HØST			06.23.2015 15:36:43
EMQAL-23	2 014	HØST			2 014	HØST			06.23.2015 15:37:19
EMQAL-25	2 014	HØST			2 014	HØST			04.24.2015 12:47:46
EMQAL-26	2 014	HØST			2 014	HØST			06.23.2015 15:45:21
EMQAL-27	2 014	HØST			2 014	HØST			06.24.2015 13:24:49
EMQAL-28	2 014	HØST			2 014	HØST			06.24.2015 13:24:03
EMQAL-3	2 014	HØST			2 014	HØST			06.09.2015 14:59:14
EMQAL-47	2 014	HØST			2 014	HØST			
EMQAL-48	2 014	HØST			2 014	HØST			
EMQAL-49	2 014	HØST			2 014	HØST			
EMQAL-5	2 014	HØST			2 014	HØST			01.22.2015 12:37:53
EMQAL-50	2 014	HØST			2 014	HØST			
EMQAL-51	2 015	VÅR			2 015	VÅR			
EMQAL-6	2 014	HØST			2 014	HØST			01.17.2015 14:59:33
EMQAL-8	2 014	HØST			2 014	HØST			01.21.2015 12:54:56
EMQAL-9	2 014	HØST			2 014	HØST			05.13.2015 14:24:53
FISK399-K	2 012	VÅR			2 012	VÅR			12.05.2013 13:45:57
GEOF334	2 004	VÅR			2 004	VÅR			06.18.2015 10:10:55
GEOF343	2 003	HØST			2 003	HØST			12.12.2012 11:56:39
GEOF399K	2 013	VÅR			2 013	VÅR			03.12.2013 13:15:39
GEOF902D	2 011	VÅR			2 011	VÅR			10.27.2014 14:52:53
GEOF902E	2 014	VÅR			2 012	HØST			04.10.2014 13:18:41
GEOF904A	2 012	VÅR			2 011	VÅR			05.13.2015 15:02:57
GEOF904B	2 011	VÅR			2 011	VÅR			
GEOF905A	2 013	HØST			2 013	HØST			09.16.2014 10:50:32
GEOF906	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.01.2015 15:21:04
GEOF907	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOF908	2 010	VÅR			2 010	VÅR			

GEOF909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOF920A	2 011	VÅR			2 011	VÅR			04.13.2011 12:12:02
GEOF930	2 010	VÅR			2 010	VÅR			09.19.2014 11:51:52
GEOF971	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.25.2015 14:10:14
GEOF972	2 010	VÅR			2 010	VÅR			03.16.2011 12:59:38
GEOF973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			02.04.2014 13:54:55
GEOV301	2 011	VÅR			2 011	VÅR			06.08.2015 13:53:15
GEOV313	2 014	HØST			2 014	HØST			
GEOV341	2 012	HØST			2 012	HØST			12.19.2014 13:44:39
GEOV343	2 011	VÅR			2 011	VÅR			07.01.2014 13:06:43
GEOV399K	2 011	VÅR			2 011	VÅR			09.06.2012 13:58:25
GEOV621	2 014	HØST			2 015	VÅR			
GEOV622	2 015	HØST			2 015	VÅR			
GEOV623	2 016	HØST			2 016	VÅR			
GEOV902A	2 015	HØST			2 015	HØST			
GEOV902B	2 015	HØST			2 015	HØST			
GEOV902C	2 015	HØST			2 015	HØST			
GEOV905	2 010	VÅR			2 010	VÅR			08.22.2014 10:08:01
GEOV906	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOV907	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOV908	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOV909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOV910	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOV910A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
GEOV972	2 010	VÅR			2 010	VÅR			05.05.2014 15:22:43
GEOV973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF207	2 014	HØST			2 014	HØST			03.18.2015 11:35:09
INF225	2 003	HØST			2 003	HØST			02.27.2014 11:30:55
INF226	2 009	HØST			2 009	HØST			12.03.2014 15:03:39
INF246	2 011	HØST			2 011	HØST			05.26.2015 10:49:17
INF328	2 012	VÅR			2 012	VÅR			06.30.2014 13:17:49
INF339	2 003	HØST			2 003	HØST			05.28.2015 11:10:14
INF348	2 011	VÅR			2 011	VÅR			06.11.2013 10:33:21
INF379	2 003	HØST			2 003	HØST			12.17.2007 13:18:13
INF389	2 003	HØST			2 003	HØST			02.06.2015 13:29:35
INF399K	2 010	VÅR			2 010	VÅR			02.03.2015 11:30:14
INF902A	2 011	VÅR			2 011	VÅR			10.22.2014 14:06:12
INF902B	2 013	HØST			2 013	VÅR			10.29.2014 14:27:55
INF903	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF904	2 010	VÅR			2 010	VÅR			05.06.2014 13:17:48
INF905A	2 011	VÅR			2 011	VÅR			05.11.2011 13:10:48
INF905B	2 011	VÅR			2 011	VÅR			05.11.2011 13:18:10
INF905C	2 011	VÅR			2 011	VÅR			
INF906	2 010	VÅR			2 010	VÅR			02.19.2014 14:18:53
INF907	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF908	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF909A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF911	2 010	HØST			2 010	HØST			12.13.2010 13:18:31
INF914	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF915	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
INF971	2 010	VÅR			2 010	VÅR			03.19.2015 09:49:19
INF972	2 010	VÅR			2 010	VÅR			05.11.2011 13:49:05
INF973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
IRTG902	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
IRTG902A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
IRTG904	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
KJEM217	2 007	HØST			2 007	HØST			09.23.2011 12:54:52
KJEM321	2 005	VÅR	2 016	VÅR	2 005	VÅR	2 017	VÅR	01.28.2014 12:55:24
KJEM322	2 003	HØST	2 016	VÅR	2 003	HØST	2 017	VÅR	09.09.2008 11:57:06
KJEM323	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
KJEM331	2 003	HØST			2 003	HØST			05.26.2006 10:21:56
KJEM902	2 010	VÅR			2 010	VÅR			01.22.2015 12:38:36
KJEM902A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			01.19.2011 13:47:12
KJEM902B	2 010	HØST			2 010	HØST			
KJEM903	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.04.2013 13:22:22
KJEM904	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.24.2015 13:16:12
KJEM904X	2 014	VÅR			2 013	HØST			02.03.2015 10:21:21
KJEM905A	2 010	HØST			2 010	HØST			02.02.2011 14:31:13
KJEM906	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.19.2015 09:04:24
KJEM907	2 010	VÅR			2 010	VÅR			10.08.2014 12:41:12
KJEM907A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			10.08.2014 15:30:01
KJEM908	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
KJEM909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			04.20.2012 14:38:24

KJEM910A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
KJEM912	2 015	VÅR			2 015	VÅR			04.28.2015 13:17:04
KJEM971	2 010	VÅR			2 010	VÅR			08.26.2010 15:09:20
KJEM972	2 010	VÅR			2 010	VÅR			02.03.2015 10:20:44
KJEM973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MAB399K	2 014	VÅR			2 014	VÅR			06.26.2015 13:16:07
MAR399K	2 013	HØST			2 013	HØST			09.22.2014 12:52:20
MAT225	2 003	HØST			2 003	HØST			05.22.2015 15:01:42
MAT227	2 007	VÅR			2 007	VÅR			05.26.2011 13:13:45
MAT235	2 004	HØST			2 004	HØST			12.03.2014 14:57:28
MAT255	2 009	VÅR			2 009	VÅR			06.11.2014 13:17:20
MAT257	2 008	VÅR			2 008	VÅR			06.11.2014 13:18:12
MAT265	2 008	VÅR			2 008	VÅR			05.21.2015 14:14:02
MAT291	2 005	VÅR			2 004	VÅR			10.06.2011 11:25:54
MAT311	2 003	HØST			2 003	HØST			12.10.2010 13:26:24
MAT322	2 003	HØST			2 003	HØST			01.02.2013 11:16:29
MAT323	2 003	HØST			2 003	HØST			05.12.2015 14:07:13
MAT324	2 009	HØST			2 009	HØST			06.04.2012 14:11:06
MAT330	2 013	HØST			2 013	HØST			
MAT362	2 006	VÅR			2 006	VÅR			05.29.2013 11:35:44
MAT641	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
MAT642	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
MAT643	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
MAT644	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
MAT647	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
MAT650	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
MAT901	2 010	VÅR			2 010	VÅR			11.07.2014 11:40:35
MAT903	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MAT904	2 010	VÅR			2 010	VÅR			08.14.2014 13:35:05
MAT905	2 010	VÅR			2 010	VÅR			11.19.2014 12:43:57
MAT906	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MAT907	2 010	VÅR			2 010	VÅR			05.28.2014 15:35:35
MAT907A	2 013	HØST			2 013	HØST			
MAT907-5	2 010	HØST			2 010	HØST			
MAT908	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MAT909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MAT910A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.11.2014 13:23:39
MAT914	2 010	HØST			2 010	HØST			01.10.2011 15:45:29
MAT971	2 010	VÅR			2 010	VÅR			04.16.2015 11:31:10
MAT973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MCB901A	2 012	VÅR			2 012	VÅR			01.19.2015 13:41:48
MCB902A	2 011	HØST			2 009	VÅR			02.03.2015 08:17:05
MCB903	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.05.2012 09:46:45
MCB904	2 010	VÅR			2 010	VÅR			03.27.2012 10:41:58
MCB905	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MCB912	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MOL901A	2 011	HØST			2 011	HØST			01.21.2015 10:26:56
MOL901B	2 013	VÅR			2 010	VÅR			04.24.2013 10:07:49
MOL901C	2 013	VÅR			2 010	VÅR			04.24.2013 10:08:50
MOL902A	2 011	HØST			2 011	HØST			02.10.2015 09:46:40
MOL906	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MOL907	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MOL908	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MOL909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MOL910	2 010	VÅR			2 010	VÅR			05.05.2015 09:51:14
MOL910A	2 015	HØST			2 015	HØST			
MOL930	2 010	VÅR			2 010	VÅR			09.30.2013 13:26:27
MOL971	2 010	VÅR			2 010	VÅR			01.21.2015 10:30:42
MOL972	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
MOL973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
NAT621	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
NAT622	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
NORBIS901	2 015	HØST			2 015	HØST			
PHYS341	2 004	VÅR			2 004	VÅR			06.02.2014 14:15:25
PHYS350	2 014	VÅR			2 014	VÅR			05.28.2014 15:23:13
PHYS371	2 003	HØST			2 003	HØST			09.24.2014 14:00:55
PHYS372	2 004	HØST			2 004	HØST			12.11.2013 14:50:04
PHYS374	2 004	HØST			2 004	HØST			12.17.2014 15:38:50
PHYS901	2 010	VÅR			2 010	VÅR			06.10.2015 13:45:45
PHYS903	2 010	VÅR			2 010	VÅR			07.08.2014 11:26:18
PHYS906A	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
PHYS907	2 010	VÅR			2 010	VÅR			07.08.2014 11:23:05
PHYS908	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
PHYS909	2 010	VÅR			2 010	VÅR			09.03.2014 09:18:33

PHYS911	2 014	VÅR			2 014	VÅR			
PHYS912	2 014	VÅR			2 014	VÅR			
PHYS913	2 014	VÅR			2 014	VÅR			
PHYS914	2 012	VÅR			2 012	VÅR			03.20.2015 12:37:43
PHYS920A	2 015	HØST			2 015	HØST			
PHYS971A	2 011	HØST			2 011	HØST			10.12.2011 11:49:24
PHYS973	2 010	VÅR			2 010	VÅR			
PRO399K	2 011	HØST			2 011	HØST			07.15.2014 11:07:09
STATOVLEV	2 007	VÅR			2 007	VÅR			11.27.2014 14:28:04
STATRISK	2 008	HØST			2 008	HØST			05.08.2015 15:45:44
STAT200	2 004	VÅR			2 004	VÅR			06.01.2015 15:20:12
STAT211	2 007	VÅR			2 007	VÅR			05.21.2015 14:13:31
STAT221	2 003	HØST			2 003	HØST			02.15.2013 10:30:12
STAT231	2 004	HØST			2 004	HØST			01.08.2015 11:39:18
STAT399K	2 012	VÅR			2 012	VÅR			04.07.2014 08:19:18
Z-AKTUAR	2 014	VÅR			2 014	VÅR			08.19.2014 14:58:15
Z-BIO-B	2 012	VÅR			2 012	VÅR			08.12.2014 12:54:33
Z-GEOF-A	2 011	HØST			2 011	HØST			07.08.2013 13:07:26
Z-GEOF-B	2 012	HØST			2 012	HØST			10.19.2012 13:28:04
Z-GEOV-A	2 011	HØST			2 011	HØST			06.18.2015 13:06:14
Z-GEOV-B	2 013	VÅR			2 013	VÅR			04.16.2015 11:29:56
Z-GEOV-C	2 014	VÅR			2 014	VÅR			
Z-INF-A	2 012	VÅR			2 012	VÅR			05.30.2012 11:27:02
Z-INF-B	2 013	VÅR			2 013	VÅR			05.28.2013 09:40:49
Z-MAT-A	2 012	HØST			2 012	HØST			01.12.2015 09:18:52
Z-MAT-C	2 014	HØST			2 014	HØST			05.12.2015 14:05:35
Z-MAT-D	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
Z-MOL	2 011	VÅR			2 011	VÅR			06.16.2014 14:22:03
Z-PTEK-A	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
Z-PTEK-B	2 016	VÅR			2 016	VÅR			
Z-SVALEX	2 012	HØST			2 012	HØST			01.15.2015 11:48:10

Oversendelse av studieplanendringer ved **Institutt**

Mindre studieplanendringer for kommende vårsemester

Sammendrag av saken

Emnekode	Redaksjonelle endringer (F.eks. endret læringsutbytte, mål og innhold etc.)	Realitetsendringer (F.eks. endret vurderingsform, overlapp, forkunnskapskrav etc.)	Endret fargekode (fra-til)	Semester for iverksetting av endringen(e)	Merknad
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Endringer i undervisningstilbudet kommende vårsemester

Store studieplanendringer

Sammendrag av saken

Endringer eller oppretting av studieprogram

Navn på studieprogram
Sammendrag av endringene
Endring i tekst og tabeller er markert med rødt , slettede deler er markert med rødt og

Institutt navn. Store studieplanendringer.

gjennomstryking.
Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt.
<input type="checkbox"/> Godkjenning vedlagt
Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt
<input type="checkbox"/> Utfylte maler vedlagt
Ved oppretting av nytt program
<input type="checkbox"/> Mal for oppretting av studieprogram vedlagt
Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.
Studieplanendringene innføres fra:

Endring eller oppretting av emner

Eksisterende emner som endres

Alle tillegg i teksten markeres med **rødt**, slettede deler er markert med **rødt og gjennomstryking**

Emnekode	Redaksjonelle endringer (F.eks. endret læringsutbytte, mål og innhold etc.)	Realitetsendringer (F.eks. endret vurderingsform, overlapp, forkunnskapskrav etc.)	Endret fargekode (fra-til)	Semester for iverksetting av endringen(e)	Merknad
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Nedlegging av emner

Emnekode	Siste undervisningssemester for emnet:	Dersom emnet er et spesialiseringsemne, hvilke emner skal tilbys studentene som erstatning for emnet som legges ned?	Andre program som benytter emnet er informert om at emnet legges ned. Bruk rapport 226.003
	Ved nedlegging av emner må det normalt tilbys eksamen/vurdering i emnet i to semester		

Institutt navn. Store studieplanendringer.

	etter nedlegging.		i FS

Oppretting av nye emner

Emnekode	Første undervisningssemester for emnet	Er det overlapp med eksisterende emner eller emner som legges ned? Hvis ja, angi hvilke emner dette gjelder og grad av overlapp. Dette må også legges inn i emnebeskrivelsene for berørte emner og for emnet som opprettes.	Emnebeskrivelse vedlagt Alle tillegg i teksten markeres med rødt , slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking .
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Endringer i anbefalte emnesammensetninger i skolefag og ønskede endringer i opptakskrav til PPU

Vennlig hilsen

Store og små studieplanendringer - emnebeskrivelse

Endringer:	STOR endring, forslagsfrist 1.okt - gjelder for påfølgende studieår <i>NB! Opprette nytt emne/ legge ned emne er store endringer</i>	SMA endringer, meldes 1.okt og 1.mars - gjelder for kommende semesteret
Emnekode	Instituttet foreslår selv en ny kode	
Emnenavn		Endring
Studiepoeng	Endring av antall SP skal også medføre endring av emnekode og endring/justering av tekstene på bla "Mål og innhold" og "Læringsutbytte"	
Undervisningssemester	Bør foreslås sammen med de store endringene for å gi studentene forutsigbarhet.	Positiv endring. Med det menes at emnet f.eks endres fra "ved behov" til "vår"
Undervisningsspråk		Endring*
Studienivå	I reglen også en endring i emnekode (f. eks fra 200 til 300)	
Institutt		Endring
Krav til studierett		Endring
Mål og innhold	Omfattende endring (kan også medføre endring av emnekode, navn og/eller læringsutbytte)	Justering
Læringsutbytte	Omfattende endring (kan også medføre endring av emnekode, navn og/eller Mål og innhold)	Justering
Tilrådte forkunnskaper		Endring
Krav til forkunnskaper		Endring
Faglig overlapp		Endring
Undervisning og omfang		Endring
Obligatoriske arbeidskrav		Endring
Vurdering/Eksamensform		Endring
Undervisningsstad		Endring
Emneevaluering		Endring
Kontaktinformasjon		Endring

* Emner som er tilgjengelig i opptaket for innreisende (ERASMUS)studenter er vi forpliktet til å undervise på engelsk i det kommende studieåret.

DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Søknad om oppretting av

Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør)

31.10.16

1. Generelt om studiet

Innledning med overordnet beskrivelse av studiet, hvor det skal forankres (fakultet og institutt), studiets faglige profil og fagområde:

Innledning

Studiet forankres ved Geofysisk institutt, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen (UiB). Det er utviklet basert på erfaringer fra et eksisterende 2-årig masterstudium i energi som de senere år har vært gjennomført i samarbeid med ingeniørutdanningen ved Høgskulen i Bergen (HiB). Dette 2-årige studiet har raskt blitt svært populært med opp mot 10 førsteprioritetssøkere per studieplass i 2016. Det toårige tilbudet er tenkt å fortsette. Det synes imidlertid som det er behov for flere veier fram mot master i energi og at det er et uutnyttet potensiale i den faglige profilen ved UiB til å opprette et nytt 5-årig studium som kan rekruttere både fra regionen, fra andre regioner og fra utlandet.

Faglig profil

Energisituasjonen i verden er i rask endring. Teknologit utvikling og kostnadsreduksjoner gjør at nye energikilder som sol og vind er konkurransedyktig med fossil energi og kjernekraft. Distribuerte energiforsyningsystem, lagringsmuligheter, IKT-basert styring og mer avanserte prisingsmekanismer endrer forhold mellom forbruker og leverandør på grunnleggende vis. Utviklingen er avhengig av teknologi, men i tillegg til spiss teknologisk kunnskap innen de enkelte energikilder og teknologiske komponentene av energisystemet, er det også stigende behov for overordnet systemforståelse, kunnskap om integrasjon, drivkrefter og miljøaspekter for å være med på å utvikle produkter og tjenester knyttet til energiomstilling. Næringsliv på Vestlandet innen energisektoren, kraftkrevende industri og transport, særlig maritim sektor og leverandørindustri har sterke posisjoner i sine områder, men også store utfordringer. Ved å tilby en helhetlig utdanning som både følger den internasjonale utviklingen tett og har nær kontakt med næringslivet særlig i prosjektarbeid, er intensjonen å tilby en utdanning som både gir grunnleggende metodekompetanse og har evne til fornyelse for å være relevant. Hovedprofilen vil være helhetlig systemtilnærming og trening av studentene i design og sammensetning av energiløsninger med vekt på miljø og ressurs-aspekter.

Studiet vil tilfredsstillende de nasjonale kravene til sivilingeniør (siv.ing.) og nyttiggjøre seg av generelle ingeniør-emner ved HiB (heretter HVL) og ved UiB. I tillegg er det tatt med nye kurs som nyttiggjør seg særlig av miljø og ressurs-kompetanse ved UiB. Det 5-årige studiet vil ha et opplegg med stor grad av fast og felles studieplan for alle studentene de første 3 årene. Dette skal gi dem et felles grunnlag med kunnskaper og metoder. Det 4. og 5. året vil det være mer spesialisering inn mot masteroppgaven der vi kan utnytte fagkompetanse i flere miljøer ved UiB og samarbeidende næringsliv.

Det toårige tilbudet er tenkt å fortsette parallelt bl.a. for å gi tilbud på masternivå i Bergen til de studentene som kommer ut fra energirelevante 3-årige ingeniørbachelorstudier ved HVL. Det toårige studieløpet er også viktig for å sikre og å opprettholde rekrutteringen til Universitetet i Bergen særlig fra HVL,

men også resten av Vestlandsregionen. Det 2-årige energimasterstudiet vil fortsette å tilby noen mastertema som krever svært spesialisert emnesammensetning i hele studieløpet, for eksempel master i elkraftteknikk som krever 3-årig elkraftbachelor som bakgrunn, spesielle energitema som krever bachelor i matematikk, nanoteknologi m.m. Slike spesielle tema vil falle utenfor det 5-årige studiet som vil ha et opplegg med veldig stor grad av fast og felles studieplan for alle de første 3 årene, og mer vekt på systemkunnskaper og miljø.

Ved å videreføre Masterprogrammet i energi, samtidig som en oppretter Integrert master i energi (siv.ing.) ved Universitetet i Bergen, får flere studenter på Vestlandet muligheten til enten til å begynne på Integrert master i energi (siv.ing.) i et femårig løp, eller til å søke seg inn på Masterprogrammet i energi etter at bachelorgraden er fullført. Det eksisterende 2-årige masterprogrammet i energi har flest studenter Vestlandet og aller flest fra Høgskolen i Bergen.¹ Interessen for energi-studieprogrammer er altså stort i regionen. Med et nytt integrert masterprogram kan vi gi et profilert tilbud som gir flere studenter muligheten til utdanning.

Fakultetets strategiplan

Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) er ett av tre 5-årige integrerte masterprogrammer/ sivilingeniørprogrammer som opprettes ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet med første opptak høstsemesteret 2017. Disse studieprogrammene er en del av fakultetets satsing mot et mer teknologiorientert fakultet. Fakultetet ønsker å møte samfunnets behov for utdanning på nye fagområder ved å bruke sin kompetanse i samarbeid med andre regionale aktører innen utdanning og næringsliv. Fakultetet ønsker også å fokusere på nye synergier mellom fag, og endringer i arbeidslivets kompetansebehov. UiB inngikk også i 2015 en samarbeidsavtale med Høgskolen i Bergen og Norges Handelshøyskole om sivilingeniørutdanning.²

I strategiplanen er det vektlagt at fakultetet skal videreutvikle utdanningsporteføljen med særlig fokus på tverrfaglige og teknologisk orienterte program. Fakultetet skal også styrke samarbeidet med næringslivet innen utdanning.

Energi er ett av tre tematiske profilområder i strategien til fakultetet.

Befolkningsvekst og økende velstand tilsier vesentlig vekst i det globale energibehovet de kommende tiår. Fremtidens viktigste energiutfordring vil være å sørge for sikker og bærekraftig energitilgang. Dette innebærer behov for overgang til fornybare energikilder og et system for energidistribusjon, lagring og bruk som passer til slike variable energikilder. Fakultetet har stor aktivitet knyttet til energi- og energirelatert forskning og utdanning, og har svært gode forutsetninger for å bidra tungt til fremtidsrettede energiløsninger.

¹ Studiekvalitetsdatabasen. «Kvalitetssikring av universitetsstudiene. Egenevaluering av masterprogram i energi for 2014 og 2015» datert 31.03.16.

² <http://pahoyden.no/2015/01/vestlandsk-siving-pa-plass>

Kryss av for type studium. Hver boks kan ha flere kryss:

Typer laveregradsstudium (kryss av)	
<input type="radio"/>	Bachelorgradsstudium
<input type="radio"/>	Kortere studium på lavere grad som ikke fører til en grad (grunnutdanning), årsstudium
<input type="radio"/>	Studieretning innenfor en bachelorgrad
<input type="radio"/>	Fellesgrad
<input type="radio"/>	Videreutdanning
Type mastergradsstudium (kryss av)	
<input type="radio"/>	Mastergradsstudium 120 studiepoeng – § 3
<input type="radio"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 90 studiepoeng – § 5
<input type="radio"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 120 studiepoeng - § 5
<input checked="" type="radio"/>	Mastergradsstudium 300 studiepoeng
<input type="radio"/>	Fellesgrad
<input type="radio"/>	Videreutdanning
Hvorvidt studiet skal tilbys som (kryss av)	
<input checked="" type="radio"/>	Heltidsstudium
<input type="radio"/>	Deltidsstudium
<input checked="" type="radio"/>	Campus-/stedbasert studium
<input type="radio"/>	Samlingsbasert studium
<input type="radio"/>	Nettstudium
<input type="radio"/>	Nettstudium med samlinger

Tabell som viser studiets oppbygning:

Generell oppbygning av studiet i energi

Studiet leder frem til masteroppgaver i et bredt spektrum av tema knyttet til energikilder som vindenergi, marin fornybar energi, vannkraft, solenergi og geotermisk energi. Videre kan masteroppgaven tas innen energisystemer inklusive energianalyser og optimering, sikkerhet i energiproduksjon, energiforsyning og bruk til maritim virksomhet, eller i problemstillinger knyttet til konsekvenser av energibruk på miljø i lokalt og lokalt perspektiv inklusiv klimaeffekter. Spesialisering mot mastertema og oppbygging av spesialkunnskaper skjer primært i 7.-9. semester. Praksisutplassering i 6. semester kan brukes til å teste ut interesser og muligheter, men det trenger ikke være noen direkte linje mellom praksisutplassering og mastertema. Masteroppgaven er normalt på 60 stp og gjennomføres normalt over tre semestre med 10+20+30 stp. Det kan gjøres unntak fra dette. Oppgaver på 30 stp. er mulig. Fysikk, matematikk, geofysikk/miljø samt informatikk og kjemi utgjør felles kjernekompetanse i tillegg til grunnleggende ingeniør-fag.

Blant valgfag kan det også være aktuelt med emner fra andre fakultet. På SV-fakultetet er bl.a. kurset "AORG 105 -State and Governance in Developing Countries" (UiB) i ferd med å bli et energiorientert emne. Også på HiB er det aktuelle emner som går over de vanlige faggrensene for ingeniør/realfag mot samfunnsfag slik som "MOØ231 Global energy systems, regulations and strategies for renewable technology". Slike bredde-orienterende emner kan være aktuelle fra 6. semester.

I tillegg til emner som er felles med de andre integrerte 5-årige programmene og praksis (ENERGI240), er her definert tre nye kurs spesifikt for denne masteren. Det første er innføringskurset "ENERGI101 Introduksjon til energikilder og bruk" som utvikles basert på eksisterende ENERGI200, men uten krav til spesifikke forkunnskaper. En foreløpig testversjon på engelsk med digitale læremidler til dette kurset er lagt åpent ut med tittel Energy Primer på <https://mitt.uib.no/courses/4050>. Videre er det et nytt kurs "ENERGI230 Miljø og energi" som vil ta for seg miljøkonsekvenser, særlig utslipp fra energiproduksjon og bruk. Dette vil være en betydelig utvidelse av en modul i nåværende ENERGI210 og bidra til å gi profil og karakter til det nye studiet.

Det nye kurset "ENERGI220 Energisystemer og teknologi" vil bygge på de nåværende emnene "ENERGI200 Energiressursar og forbruk" og "ENERGI210 Energifysikk og teknologi". (Studenter på 2-årig energimaster kan etterhvert sluses inn i ENERGI220 i sitt første semester som erstatning for ENERGI200 + ENERGI210 og dermed få større rom for spesialisering i løper av studiet. En slik omlegging fra ENERGI200/ENERGI210 til ENERGI220 i det 2-årige masterprogrammet påvirker ikke det integrerte masterprogrammet, men vil kunne frigjøre noe undervisningsressurser innen energi. Et nettbasert forkurs basert på Energy Primer vil kunne brukes for å sikre at studenter til 2-årig master har nødvendige forkunnskaper før de eventuelt tar det nye kurset. Hvordan dette løses har ingen direkte påvirkning på studentene på det integrerte masterprogrammet bortsett fra at det eventuelt blir flere studenter på ENERGI220. ENERGI220 må tilbys senest fra H2020 av hensyn til det 5-årige løpet). Utveksling vil være mulig med utvalgte partnere særlig innen det europeiske nettverket UNI-SET og KicInnoEnergy med Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm som sentral for oss. Videre vil nytt kurs på UNIS ("AGFxxx Sustainable Arctic Energy Exploration and Development", oppe til godkjenning på UNIS i oktober 2016) gjøre det mulig å ta opphold der også.

10.sem. – Vår	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9.sem. – Høst	Valgemne	Masteroppgave	Masteroppgave
8.sem. – Vår	Valgemne	Valgemne	Masteroppgave
7.sem. – Høst	ENERGI220* (10 stp) (Energisystemer og teknologi)	Valgemne	Valgemne
6.sem. – Vår	Valgemne	Valgemne	ENERGI240****
5.sem. – Høst	GEOF210 (Dataanalyse i meteorologi og oseanografi)	MAT212 (10 stp) (Funksjonar av fleire variable)	STAT110* (10 stp) (Grunnkurs i statistikk)
4.sem. – Vår	ENERGI230* (10 stp) (Miljø og energi)	MAT121*** (10 stp) (Lineær algebra)	Ex.Phil. MNSEM (10 stp)
3.sem. – Høst	GEOF105 (10 stp) (Atmosfære og havfysikk)	PHYS113 (10 stp) (Mekanikk II og termodynamikk)	KJEM 110*** (10 stp) (Kjemi og energi)
2.sem. – Vår	MAT112 (10 stp) (Grunnkurs i mat II)	PHYS111 (10 stp) (Mekanikk I)	ING101 ** (10 stp) (Teknologiledelse, økonomi og nyskaping)
1.sem. – Høst	MAT111 (10 stp) (Grunnkurs i mat I)	INF109*** (10 stp) (Dataprogrammering naturvitenskap)	ENERGI101* (10 stp) (Introduksjon til energikilder og bruk)

- * ENERGI101, ENERGI230 og ENERGI220 er spesielt utviklet for det integrerte masterprogrammet i energi.
- ** ING101 «Teknologiledelse, økonomi og nyskaping» foreleses ved HVL.
- *** INF109, KJEM110, STAT110 og MAT121 er i likhet med ING101 og ExPhil også med i de integrerte masterprogrammene (sivilingeniør) i Havteknologi, medisinsk teknologi og energi. Ex. Phil for disse programmene bør være tilpasset teknologifag.
- **** ENERGI240 er avsatt til praksisutplassering (10 stp.). Se omtale av relevante steder for utplassering under.

Det er rom for tilsammen 7 valgemner på 10 stp. fordelt over 6.-9. semester. Her har vi en stor bredde av emner å dra nytte av og det må lages en individuell studieplan som sørger for at nødvendige forkunnskaper for de forskjellige mulige masteroppgavene blir dekket inn. En plan må settes opp i 5. semester og sees i sammenheng med praksisutplasseringen som kommer i 6. semester. Emnet "PTEK202 Fluidmekanikk og varmeoverføring" vil være anbefalt for mange. Det samme gjelder MAT160 og MAT260 og "GEOF301 Introduksjon til mastergrad".

For oppgavetema geotermi og havenergi med vekt på matematikk er i tillegg MAT252, MAT253, MAT254 og MAT264 blant de aktuelle. For geotermi med vekt på geovitenskap anbefales GEOV112, GEOV113, GEOV219 og GEOV355 i tillegg til MAT160 og MAT260. For havenergi med vekt på geofysikk, vind, sol, miljøkonsekvenser og klimaeffekter vil bl.a. GEOF212, GEOF213, GEOF220, GEOF232, GEOF331, GEOF343 være aktuelle. For spesialisering i energianalyse og optimering bør INF270 være med, men også bl.a. noen av emnene INF170, INF271, INF272, MAT160, MAT221, MAT260, MAT261, STAT200 og STAT220 kan bli tilrådd. For tema Sikkerhet i Energiproduksjon anbefales i tillegg til PTEK202 også PTEK250, PTEK251 og PTEK252.

I tillegg skal det være rom for breddefag også utenfor fakultetet, kanskje særlig på SV-fakultetet og HVL.

2. Grunnleggende forutsetninger for godkjenning

2.1 Krav i aktuelle forskrifter og rammeplaner skal være oppfylt.

Opptakskrav til studiet

Opptak til studiet skjer gjennom Samordna opptak. Opptakskrav er generell studiekompetanse samt Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Opptakskode SIVING (eventuelt tilsvarende kvalifikasjoner eller andre opptaksgrunnlag som fremgår av opptakskoden).

Tidspunkt for opptak til studiet og studiestart

Studiet vil ha opptak første gang til høstsemesteret 2017. Studiestart er høst.

Krav til innhold i studiet

Studiet er et 5-årig integrert masterprogram med undertittel sivilingeniør. Studiet er forskningsbasert og fyller kravene til en sivilingeniørutdanning (se tabell under). Læringsutbyttet er beskrevet på nivå 7 i henhold til NKR.

Kravene til en sivilingeniørutdanning er at den skal gi basiskunnskaper i matematikk, statistikk, fysikk og informatikk og ofte kjemi, som både er fokusert på den teoretiske forståelsen og på anvendelser herunder utføring av beregninger. Utdanningen skal også inneholde en solid basis i teknologi og spissede kvalifikasjoner innen teknologisk spesialområde, slik at studenten oppnår avansert kunnskap inkludert vitenskapelig teori og metode, gode ferdigheter og solid generell kompetanse innen den valgte tekniske spesialiseringen samt systemforståelse. Sivilingeniører skal også kunne arbeide selvstendig og bidra til nytenkning og innovasjonsprosesser. Utdanningen gir en forståelse av teknologiske og etiske utfordringer og teknologiens innvirkning på mennesker og miljø både i negativ og positiv retning. Utdanningen gir kunnskap, ferdigheter og kompetanse til å kommunisere med og lede andre mennesker samt forstå sammenheng og innvirkning på økonomiske forhold. Utdanningen inneholder også elementer som vil gjøre sivilingeniøren i stand til å arbeide i et internasjonalt miljø.

Kravene til basiskunnskaper dekkes som vist i tabell nedenfor. Systemforståelse dekkes særlig ved ENERGI-emnene. Spissing skjer gjennom valgfag inn mot masteroppgave som fortrinnsvis er på 60 stp. og dermed i seg selv gir dyp spesialisering. Utdanningen vil i stor grad skje i et internasjonalt miljø med vekt på europeisk samarbeid, men også muligheter for masteroppgaver rettet mot land i den tredje verden.

Krav til en sivilingeniørutdanning er som følger (Fagkrav og tilsvarende emner som fyller kravene):

Hovedgruppe	Undergruppe	Minimum antall studiepoeng	Fordeling i gruppen, antall studiepoeng	Fordeling i studieprogrammet (emnekoder og studiepoeng)
Realfaglig basis		45		
	Matematiske basisfag (matematikk og statistikk)		Minimum 25 stp. i <i>matematikk</i>	MAT111 (10 sp), MAT112 (10 sp), MAT121 (10 sp), MAT212 (10 sp)
			Minimum 5 stp. i statistikk	STAT110 (10 sp)
	Naturfaglige basisfag (fysikk, kjemi)		Minimum 10 stp. i fysikk. Kjemi bør inngå	PHYS111 (10 sp), KJEM 110(10 sp)

Ikke-MNT-fag (språk, økonomi, etikk etc.)		15		EX.PHIL (10 sp), Valgemne (10 sp) ING101
Tekniske fag		150*	<i>Veiledende fordeling</i>	
	Basisfag (IT, mekanikk etc.)		20-30	INF 109 (10 sp), PHYS113 (10 sp),
	Ingeniørfag (studieretning)		60-90	GEOF105 (10 sp), GEOF210 (10 sp), Valgfag
	Ingeniørfag (hovedprofil)		30-130	ENERG101 (10 sp), ENERGI220 (10 sp), ENERGI230 (10 sp), Valgfag
	Fag på tvers av retning		5-15	ING101 (10 sp)
Masteroppgave		30		ENERGI399 (60 sp)
Totalt omfang		300		

Eksisterende sivilingeniørutdanning i Norge, som volummessig domineres av NTNU, har vanligvis tilbudt 30 studiepoeng masteroppgaver som studentene jobber med i sitt siste semester på utdanningen. De nasjonale retningslinjene åpner imidlertid også for bruk av 60 studiepoeng oppgaver, noe som er hovedregelen for masteroppgaver ved fakultetet i dag. Det nye studieprogrammet har 60 studiepoeng masteroppgave som hovedregel. Et argument for dette er at det gir sivilingeniørutdanningene ved UiB et nasjonalt særpreget, også med hensyn til å gi kandidatene mer trening i å takle store selvstendige prosjekter. Videre gir det mulighet til mer forskningsnære problemstillinger som krever mer modning og refleksjon, siden masteroppgaven har større omfang og siden arbeidet med masteroppgaven vil kunne spres over en periode på tre semestre. Særlig ved masteroppgaver definert i samarbeid med næringsliv og gjennom medveiledning, vil det bli anledning til å tilpasse seg til programvare, design og analyseverktøy som er i aktiv bruk utenfor akademia, samt å vurdere eventuelt utvikle forbedringer av slike.

2.2 Rekrutteringen av studenter til studiet skal være stor nok til at institusjonen kan etablere og opprettholde et tilfredsstillende læringsmiljø og et stabilt studium.

Kriteriet består av tre deler: rekruttering, læringsmiljø og et stabilt studium. Kravet skal være oppfylt både i oppstartsfasen og når studiet er i gang.

Ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har det de senere år blitt et tydeligere fokus på kvalitet i undervisning og utdanning. Dette skjer blant annet gjennom Senter for fremragende utdanning, bioCEED. De tilbyr bl.a. erfarne undervisere ved fakultetet mulighet til å være med på bioCEEDs Kollegiale Lærerkurs. Kurset har som mål at deltagerne skal utvikle egen undervisningspraksis og få økt kunnskap om, og fokus på, hva som fremmer læring

hos studentene. MN-fakultetet har også vedtatt å innføre en meritteringsordning for undervisere som gir den pedagogiske kompetansegraden Excellent Teaching Practitioner/Fremragende underviser (ETP/Fund). Ved å innføre en slik ordning ønsker fakultetet å gi økt fokus til systematisk og målrettet arbeid for utdanningskvaliteten og en kollegial undervisningskultur på fakultetet.

Etablering av sivilingeniørutdanninger er en betydelig omstilling av fakultetets studietilbud for å bidra til å møte samfunnets behov for omstilling av næringslivet på Vestlandet. Dette er en tverrfaglig satsing som skjer i tett samarbeid med Høgskolen i Bergen (HiB) og Sjøkrigsskolen, og omleggingen er i tråd med fakultetets strategisk funderte teknologidreining. Sivilingeniørstudiene vil synliggjøre vår kompetanse og aktivitet på teknologiområdet.

Planene medfører imidlertid også behov for å bygge opp ny kompetanse ved fakultetet. Fakultetet legger ned store ressurser i omstillingen, og vi utnytter også kompetanse og infrastruktur hos våre samarbeidspartnere på HiB og Sjøkrigsskolen.

Opptaksrammen for de nye studiene er 15 plasser. Plassene til de nye sivilingeniørprogrammene (45 til sammen) omdisponeres fra Bachelorprogram i geovitenskap (15 plasser), Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (10 plasser), Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (30 plasser) og Bachelorprogram i kjemi (5 plasser). Studieprogrammene har ulike finansieringskategorier (D og E) og ulik studielengde. 60 plasser i kategori E omgjøres til 54 plasser i kategori D.

Grunnen til at programmet opprettes med 15 studieplasser er at disse omdisponeres fra andre bachelorprogram ved fakultetet og er en del av omstillingsprosessen av studietilbudet. Dersom fakultetet tildeles nye frie studieplasser vil fakultetet prioritere å tildele nye studieplasser til de tre integrerte masterprogrammene som opprettes høst 17. Selv om programmet kun har 15 studieplasser, benytter programmet i stor grad emner som inngår i flere andre studieprogram ved fakultetet, og studentenes læringsmiljø må sees i sammenheng med andre studieprogram (se kapittel om læringsmiljø under). Reelt sett blir det ingen endring av størrelsen på læringsmiljøet, studieplassene reallokeres innenfor fakultetets portefølje.

Rekruttering

En rapport fra NIFU (2011)³ viser en klar tendens til at søkerne til høyere utdanning i Norge i stor grad søker seg til et lærested i nærheten av der de bor. Ett av få unntak er NTNU som ifølge rapporten rekrutterer nasjonalt (på grunn av sivilingeniørstudiet). 70 prosent av søkermassen til NTNU er fra steder utenfor trøndelagsfylkene. Det er grunn til å tro at dersom det tilbys sivilingeniørstudier ved Universitetet i Bergen vil flere fra lokalområder søke seg til dette, samt

³ Gamle spillere – nye regler. Samspillet mellom etterspørsel og tilbud av høyere utdanning www.nifu.no/files/2012/11/NIFUrapport2010-43.pdf

at det kan gi rekrutteringsgrunnlag nasjonalt. Tall fra opptaket 2016 gjennom Samordna opptak viser at Integrert master i havbruk og sjømat (sivilingeniør) hadde 193 søkere (53 på førsteprioritet) til 20 plasser.

På utdanningssiden har økt fokus på teknologi ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet gitt seg utslag både i økende teknologisk forankring i eksisterende disiplinprogrammer, og opprettelse av tverrfaglige programmer som nanoteknologi, petroleumsteknologi, datateknologi og energi. Disse programmene har hatt stor tilgang på kvalifiserte søkere. På samme måte opplever den treårige ingeniørutdanningen på Høgskolen i Bergen (HiB) og den 2-årige masteren i energi ved UiB/HiB meget gode søkertall. Det har vært et regionalt problem at ingeniørstudenter som tar bachelor ved HiB, HiSf og HSH, og som ønsker en femårig sivilingeniørgrad må forlate regionen for å ta de to siste årene av sin utdanning, og da ofte kan gå tapt for bedrifter på Vestlandet. Et tilbud om sivilingeniørutdanning ved UiB vil kunne styrke tilgangen til kandidater for bedriftene på Vestlandet.

Læringsmiljø

Læringsmiljøet for studieprogrammet Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) må sees i sammenheng med læringsmiljøet for de to andre studieprogrammene Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) og Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør). På disse tre programmene er det tilsammen 45 studieplasser. På visse stadier i studiene vil studentene ta de samme emnene på samme tid, slik at det skapes felles identitet og læringsmiljø også mellom disse programmene. Videre er det mulighet for at studentene på Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) kan delta i Fagutvalget ved Geofysisk institutt, som fungerer godt. Studentene vil ved semesterstart plasseres i mottaksklasser der de i likhet med andre nye studenter ved fakultetet blir sikret en god start på studiet, både sosialt og praktisk. På den måten vil studentene få tilhørighet både til Geofysisk institutt, samtidig som de får fellesskapsfølelse med studentene på Havteknologi (sivilingeniør) og Medisinsk teknologi (sivilingeniør).

Energilaboratoriet (heretter Energilab) som startet opp ved Geofysisk institutt høsten 2015 og ble et åpent forum fra vårsemesteret 2016 har også som mål å bli en viktig møteplass for studentene. Dette er et forum som er åpent for bachelor og masterstudenter, alle forskningsgruppene ved Geofysisk institutt, så vel som andre institutt og fakultet ved Universitetet i Bergen, samt andre institusjoner utenfor UiB. Målsetningen med Energilab er å være en møteplass for å hjelpe deltakere til å være velinformert om forskningsresultat, nye prosjektmuligheter og arrangement. I tillegg er det viktig at Energilab skal være et forum for å diskutere den pågående forskningen og være et laboratorium for nye forskningsideer. For å nå denne målsetningen har Energilab vektlagt å ha flere arenaer for å utveksle informasjon. Det blir arrangert ukentlige lunsjmøter, der en kan utveksle informasjon uten at det trenger å være fastsatt et tema. I tillegg blir det arrangert temabaserte forelesninger, seminar og andre arrangement tilknyttet fornybar energi og energiomstilling. Både studenter og institusjoner kan finne informasjon om Energilab på nettsiden <http://uib.no/en/energy>, og det blir sendt ut nyhetsbrev.

En annen viktig målsetning for Energilab er å legge til rette for kommunikasjon mellom akademia og industri innenfor feltene fornybar energi og energiomstilling. Gjennom disse målsetningene vil Energilab være et svært nyttig faglig og sosialt supplement til studiet for studentene, samt være med på å gi dem et godt læringsmiljø ved at de både blir kjent med hverandre, forskere og næringslivet, og får delta aktivt i forskningsmiljøet.

Dimensjonering av studiet og forventet frafall

Det er planlagt opptak av 15 nye fulltidsstudenter til studiet hvert år. Ved full drift vil det være 75 studenter på studiet. I tillegg til det femårige integrerte masterprogrammet eksisterer det allerede et toårig masterprogram med 20 studieplasser. Det samlede studietilbudet, studentmiljøet og emneundervisning i energi vil derfor få tilført flere nye studenter de to siste årene av studiet.

Tradisjonelt har de 5-årige integrerte studiene ved fakultetet (Fiskehelse, Aktuar og Lektorprogrammet i naturvitenskap og matematikk) hatt mindre frafall enn ordinære bachelorprogram ved fakultetet. Det er trolig at dette henger sammen med at studieprogrammet er knyttet tett til næring/helseforetak/bedrifter og at innarbeidete perioder med praksis vil hindre frafall fra programmet.

2.3 For studier med praksis skal det foreligge tilfredsstillende avtaler som regulerer vesentlige forhold av betydning for studentene.

Studiet inkluderer det obligatoriske emnet ENERGI240 "Praksisutplassering" (10 stp.) i 6. semester. Vertskap for slike praksisplasser vil primært oppsøkes blant bedrifter og institusjoner som deltar i Energilab og som er av en slik type at de er eksempler på mulige arbeidsplasser for ferdige kandidater. Både offentlig og privat sektor vil være aktuelle vertsinstitusjoner for praksis. Eksisterende energiselskap som opererer i Norge (som Statkraft og BKK), selskaper som etableres ut fra nye forretningsmodeller (Otovo, Greenstat), konsulentselskaper som leverer tjenester til energifeltet inkludert energihandel (StormGeo, Aquiloz), transportbedrifter særlig på det maritime området (NCE Maritime Cleantech) og norske selskaper som posisjonerer seg for nisjer innen globale markeder, for eksempel havvind og geotermi (Statoil) er aktuelle. I tillegg vil offentlige etater på regionalt nivå (fylkeskommuner, kommuner og interkommunale organ), nasjonalt og tildels internasjonalt nivå, være relevant.

Praksisutplassering vil også fasiliteres gjennom klyngene NCE Maritime Cleantech og GCE Subsea. Dette kan være særlig viktig for å få med mindre bedrifter som ellers ikke ville finne det naturlig å utforme og etablere egne avtaler. Hver for seg kan bedriftene ha liten og varierende kapasitet til å ta imot praksisutplassering, men ved å ta mulighetene opp gjennom klyngene og hjelpe til med regelverk og rapportering, vil vi få et større tilfang. Praksis i selve klyngearbeidet kan også være aktuelt.

En praksisavtale er utformet og vedlagt.

2.4

Vedlegg til Grunnleggende forutsetninger for oppretting	Vedlegg nr.
Oversikt over behandlingsorganer, samt tidspunkt for og innhold i vedtak	Vedlegg 1
Mandat for relevante styrer, råd og utvalg	Vedlegg 1
Organisasjonskart over fakultetets styringsstruktur	Vedlegg 2
Forslag til praksisavtaler	Vedlegg 3

3. Plan for studiet (studietilsynsforordningen § 7-2)

3.1 Navn på studiet.

Norsk navn: Integriert masterprogram i energi (sivilingeniør)

Engelsk navn: Integrated Master's Programme in Energy

Norsk navn på graden: Master i energi (sivilingeniør) Engelsk

navn på graden: Master of Science in Energy

Navnet dekker spesialiseringer innen fornybare energikilder, energiteknologi og energisystemer. Valg av et så generelt navn som «Energi» for studiet er knyttet til at en ønsker å dekke et bredt spektrum av tema knyttet til energiresurser, omforming av energi, miljø- og samfunnsaspekter. Det er unnlatt å definere spesifikke studieretninger. «Energi» gir også en god samlebeskrivelse av de mulighetene studentene har i forhold til fagvalg. Navnet kommuniserer at studiet tar opp sentrale samfunnsmessige utfordringer. I forhold til fremtidige arbeidsgivere viser det at kandidatene har en aktuell breddekunnskap. Ved at graden tildeles av det Matematisk-Naturvitenskapelige fakultet og gir rett til tittelen siv.ing., blir det tydeliggjort at dette er en energiutdanning med forankring i MNT-fag.

3.2 Studiet skal beskrives gjennom krav til læringsutbytte jamfør Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring. Det formuleres ett læringsutbytte for hvert studium.

Læringsutbyttebeskrivelsen tar utgangspunkt i Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (nivå 7).

Studieprogrammet i Energi skal gi solid teoretisk basis for å forstå et bredt spektrum av energirelaterte problemstillinger. Programmet skal også gi kandidatene evne til å sette energiforsyning og energibruk inn i et videre miljø- og samfunnsmessig perspektiv. Utdanningen skal gi kunnskaper og ferdigheter til å delta aktivt i arbeid innen næringsliv, forskning og forvaltning. Utdanningen har et metodegrunnlag som gir kandidaten fleksibilitet og tilpasningsevne i et omskiftelig arbeidsmarked.

Kandidaten skal ved avsluttet studieprogram ha følgende læringsutbytte definert i kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse:

Kunnskaper:

Kandidaten

- har solide, vitenskapelig funderte kunnskaper om ulike energiressurser, deira utnytting og ulemper
- har kunnskap om etiske og samfunnsmessige tema knytt til energiproduksjon og bruk
- har spesialisert kunnskap innan eitt eller fleire felt slik som, vindenergi, marin fornybar energi, solenergi, vasskraft, geotermisk energi, energilagring, systemanalyse, optimering og miljøkonsekvenser
- har ein solid basiskunnskap i fundamentale fag som matematikk og fysikk som legg eit godt grunnlag for kontinuerleg oppdatering og utviding av kompetansen på energiområdet

Ferdigheter

Kandidaten:

- kan bruke moderne metoder innan fagfeltet og har evne til å sette seg inn i nye metodar
- kan, innan sitt spesialfelt, foreta avanserte analyser av til dømes ressurser, nyttbar energi, systemverknad og miljøkonsekvenser
- kan planleggje og gjennomføre eitt forskingsprosjekt saman med veileder, men med stor grad av sjølvstendigheit
- har evne til å sette seg inn i tilgrensande fagområde og samarbeide med spesialistar innan deira fagområde

Generell kompetanse

Kandidaten:

- kan skrive og presentere avsluttende prosjektrapport i tråd med god naturvitenskapelig og teknologisk praksis
- kan setje fram og teste hypotesar og trekkje slutningar av eige arbeid med referansar til vitenskapelig litteratur
- kan kritisk vurdere nye idear innan energiområdet, og sjølv bidra til utvikling av nye løysingar
- kan analysere og reflektere over aktuelle etiske problemstillingar knytt til energi
- demonstrerer forståing og respekt for vitenskaplege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit

3.3 Studiets innhold og oppbygning skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet oppnås.

Studiet kombinerer en solid faglig basis i de grunnleggende disipliner innen matematikk, fysikk og kjemi som trengs for å forstå basale energi-relaterte problemer. Samtidig gis det en bredde-kompetanse innen ledelse, økonomi og miljøfag som sikrer at studentene kan sette problemstillinger innen energikilder og energibruk i et bredere perspektiv med bl.a. bærekraft som en sentral premis.

Kunnskaper:

- *Har solide, vitenskapelig funderte kunnskaper om ulike energiresurser, deira utnytting og ulemper.*
Studenten introduseres til de forskjellige energi-ressurser, deres anvendelse, fordeler og ulemper i ENERGI101 allerede i 1. semester. Denne innsikten forsterkes i PHYS111 i 2. semester og PHYS113 og KJEM110 i 3. semester slik at studentens innsikt innen mekanikk, termodynamikk og kjemi forsterkes. Videreføring av kompetansen gjøres i GEOF210 og ENERGI220 i hhv 6. og 7. semester, samt i valgfagene i studiets siste fase.
- *Har kunnskap om etiske og samfunnsmessige tema knytt til energiproduksjon og bruk.*
Energifagene (ENERGI101, ENERGI220, ENERGI230) beskriver dilemmaer og etiske utfordringer knyttet til energibruk og teknologi. ING101 i 1. semester tar opp etiske problemstillinger som møtes innen en bedrift. Ex.Phil. tar opp mer generelle etiske og vitenskapsteoretiske problemstillinger. Valgfag innen samfunnsfag gir muligheter for ytterligere bredde i samfunnsmessige tema.
- *Har spesialisert kunnskap innan eitt eller flere felt slik som, vindenergi, marin fornybar energi, solenergi, vasskraft, geotermisk energi, energilagring, systemanalyse, optimering og miljøkonsekvenser.*

Spesialiseringen skjer primært i valgfagene i 6. – 9. semester. Men grunnlaget for denne spesialiseringen legges allerede i de første semestrene ved forsterkning av kompetansen innen matematikk, MAT111 og MAT112 og introduksjon til beregningsorienterte fag i INF109 og geofysiske fag, GEO105. Grunnlag for å forstå klimavirkningene legges bl.a. i GEO210.

- *Har ein solid basiskunnskap i fundamentale fag som matematikk og fysikk som legg eit godt grunnlag for kontinuerleg oppdatering og utviding av kompetansen på energiområdet.*

For å nå dette læringsmålet er de grunnleggende matematikk, statistikk, fysikk og kjemifagene nevnt over sentrale. Videre vil anvendelsen mot geofysiske problemstillinger ved GEO105 og GEO210 danne et viktig grunnlag for videre læring. Også den grunnleggende kompetansen som forsterkes i valgfagene vil være viktig for å oppnå læringsutbyttet.

Ferdigheter:

- *Kan bruke moderne metoder innan fagfeltet og har evne til å sette seg inn i nye metodar.*

Studenten introduseres til programmering i 1. semester i INF109. Dette sammen med den grunnleggende kompetansen inn beregningsmetoder de får via matematikk og fysikkfagene, og at løsning av regneoppgaver vil være en sentral del av studiet, vil sikre at denne ferdigheten oppnås.

- *Kan, innan sitt spesialfelt, foreta avanserte analyser av til dømes ressurser, nyttbar energi, systemverknad og miljøkonsekvenser*

Studentens evne til å kvantifisere energirelaterte problemstillinger forutsetter innsikt i fysikk og kjemi og kunnskap om beregningsmetoder. INF109 introduserer studentene til programmering allerede i 1. semester. Det gir dem mulighet til å utvikle denne kunnskapen ved oppgaveløsning gjennom hele studiet. MAT111, MAT112, MAT121, MAT212 og STAT110 og GEO210 introduserer, viderefører og forsterker det metodiske grunnlaget for å kvantifisere de energirelaterte problemstillingene.

- *Kan planleggje og gjennomføre eitt forskingsprosjekt saman med veileder, men med stor grad av sjølvstendigheit.*

Gjennomføring av en 60 studiepoeng masteroppgave vil være det viktigste bidraget til å nå dette læringsutbyttet. Praksisutplassering i 6. semester og semesteroppgaver i andre emner vil også gi trening i planlegging og gjennomføring av mindre prosjekt og nyttig erfaring før studenten skal gjennomføre forskningsprosjekt.

- *Har evne til å sette seg inn i tilgrensande fagområde og samarbeide med spesialistar innan deira fagområde.*

Energiemnene (ENERGI101, ENERGI220 og ENERGI230) vil gi studenten en bred oversikt over problemstillinger knyttet energiresurser og bruk. Samtidig vil ingeniørfaget ING101 gi innsikt i økonomi og innovasjon. Denne bakgrunnen, sammen med praksisutplassering skulle sikre at studentene er i stand å ha en god kommunikasjon med spesialister på tilgrensende fagfelt.

Generell kompetanse:

- *Kan skrive og presentere avsluttende prosjektrapport i tråd med god naturvitenskapelig og teknologisk praksis*

I mange av fagene vil studenten måtte levere og presentere mindre prosjektarbeider. Dette vil gi studenten trening i konsis fremstilling av et arbeid. Videre vil arbeid i grupper, med diskusjon og presentasjon trene studenten i fremstilling av problemstillinger og løsninger. Det viktigste bidrag til å lære å skrive og presentere et arbeid i tråd med god vitenskapelig praksis, vil være arbeidet med masteroppgaven. Ettersom en som hovedregel vil ha en 60 studiepoengs oppgave, vil det gi større grad i trening i rapportering enn det en 30 poengs oppgave gir.

- *Kan setje fram og teste hypotesar og trekkje slutningar av eige arbeid med referansar til vitenskapelig litteratur*

Som for punktet over vil det viktigste bidraget til dette læringsmålet komme fra arbeidet med masteroppgaven, men øvingsoppgaver og mindre prosjekt oppgaver gjennom hele studiet vil også bidra.

- *Kan kritisk vurdere nye idear innan energiområdet, og sjølv bidra til utvikling av nye løysingar*

ING101 gir grunnleggende innføring i innovasjon. Energifagene (ENERGI101, ENERGI230, ENERGI220) gir oversikt over historisk utvikling av ideer innen energifeltet, teknologi-diffusjon og prosesser for heving av teknologisk modenhetsnivå (Technology Readiness Level, TRL). Systemforståelse som utvikles spesielt i ENERGI220 gir trening i å vurdere mulige nye komponenter i energi-system og markeder.

- *Kan analysere og reflektere over aktuelle etiske problemstillingar knytt til energi.*

Energifagene (ENERGI101, ENERGI220, ENERGI230) gir trening i å diskutere dilemmaer og etiske utfordringer knyttet til energibruk og teknologi. ING101 i 1. semester tar opp etiske problemstillinger som møtes innen en bedrift. Ex.Phil. bidrar også til refleksjon.

- *Demonstrerer forståing og respekt for vitenskapelige verdier som openheit, presisjon og pålitelegheit.*

Dette er en generell kompetanse som studenten kan erverve ved samspill med det faglige personellet som han/hun møter i sin studiehverdag. Om kompetansen er ervervet vil primært vise seg via arbeidet med og rapporteringen av masteroppgaven.

3.4 Arbeids- og undervisningsformer skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet for studiet oppnås.

Oversikt over alle arbeids- og undervisningsformer, se vedlegg 5.

Studiet er i hovedsak bygget opp omkring eksisterende emner. Disse emnenes arbeids- og undervisningsform vil bli utviklet og revidert. De nye ENERGI-emnene vil tilpasses øvrige emner. Det vil bli lagt vekt på at studentene skal tilegne seg kompetanse til å kvantifisere sine vurderinger. For at studenten skal få trening i beregninger, rapportskrivning og presentasjon av resultater, vil det bli lagt inn mindre prosjektoppgaver i løpet av studieåret, spesielt i den senere del av studiet. Slikt arbeid vil bli kombinert med presentasjon av resultater og kritisk diskusjon. I de nye fagene ENERGI101, ENERGI220 og ENERGI230 er vurderingen sammensatt av skriftlig eksamen og vurdering av prosjektrapport, med en 70 – 30 fordeling. Det forutsettes også at 2/3 av øvingene er godkjente. Prosjektrapportene vil bidra til en større grad av refleksjon omkring temaene som tas opp. For praksisemnet (ENERGI240) vil det kreves rapportering inkludert egenvurdering av praksisoppholdet både midtveis og ved avslutning.

Ved utplassering og eventuell utveksling til utenlandsk universitet i løpet av masteroppgaven, vil student få innsikt i arbeids- og kommunikasjonsvaner både i bedrifter og ved utenlandske universiteter.

Ulike arbeids- og undervisningsformer er beskrevet i emnebeskrivelsene til hver enkelt emne. Se også oversiktstabell over emner i graden med undervisningsformer og vurderingsformer. For alle eksisterende emner ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet pågår det et arbeid med revisjon av læringsutbyttebeskrivelser. Innen en fastsatt frist i mai 2017, d.v.s. før masterprogrammet starter, skal alle beskrivelsene være i henhold til ny mal.

3.5 Eksamensordninger og andre vurderingsformer skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen

Ulike vurderingsformer er beskrevet i emnebeskrivelsene til hver enkelt emne. Oversikt over alle vurderingsformer, se vedlegg 4.

For å oppnå de ønskede kommunikasjonsferdighetene blir det lagt opp til betydelige innslag av muntlige presentasjoner og skriftlige øvelser i mange emner.

I tillegg til fellesemnene i studieplanen er det en stor bredde av mulige valgemenner som underbygger de forskjellige mulige tema for masteroppgave. I mange av emnene (for eksempel GEO232 som bl.a. er aktuell for vind, havenergi, miljø, global) er det ofte semesteroppgaver og vurdering knyttet til delvis felles

team-arbeid og delvis individuell vurdering. Dette utfyller de mer tradisjonelle vurderingsformene som videreføres i grunnetter i matematikk og andre basalfag.

Emner med tverrfaglig profil, som ING101, Energifagene og utplassering gir muligheter for å ta i bruk varierte vurderingsformer, der rapportskrivning og presentasjon av metode og resultater vil være sentralt.

I masteroppgaven vil studenten ha løpende dialog med veileder og medstudenter. De refleksjoner studenten her gjør om eget arbeid vil sammen med tilbakemeldingene han/hun får vil bidra til at læringsutbyttet oppnås.

3.6 Studiet skal ha en tydelig faglig relevans for arbeidsliv og/eller videre studier.

I samfunnet er det en pågående debatt om fremtidens energiforsyning og bruk. Oppnåelse av 2 (1.5) graders målet, FNs bærekraftsmål for 2030, Norges utslippsmål etc. er alle sterkt koplet til valg av energikilder og energibruk. Også industrien er i sterk omstilling på energiområdet. Det forventes derfor at det både i offentlig og privat sektor vil være et økende behov for masterkandidater med detaljert innsikt i forskjellige energispørsmål, og som kan sette energispørsmålene inn i en bredere sammenheng. Det foregår en rivende utvikling av arbeidsformer og oppgaver innen energifeltet. Eksisterende energiselskaper som opererer i Norge (som Statkraft og BKK), selskaper som etableres ut fra nye forretningsmodeller (Otovo, Greenstat), konsulentselskaper som leverer tjenester til energifeltet inkludert energihandel (StormGeo, Aquilo), transportbedrifter særlig på det maritime området (NCE Maritime Cleantech) og norske selskaper som posisjonerer seg for nisjer innen globale markeder, for eksempel havvind og geotermi (Statoil) forventes å ha behov for kompetanse som kandidater fra dette studieprogrammet kan bidra med.

I tillegg vil offentlige etater på regionalt nivå (fylkeskommuner, kommuner og interkommunale organ), nasjonalt og tildels internasjonalt nivå, kunne nyttiggjøre seg av slik kompetanse enten ved å ansette kandidater selv eller via bruk av konsulentselskaper til utrednings og planleggingsoppgaver. Studieprogrammet vil også legge et godt fundament for videre ph.d.-studier.

3.7 Studiet skal ha tilfredsstillende kopling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, som er tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.

Flere av de aktuelle undervisere og veiledere er tungt involvert i energirelatert forskning. For eksempel i vindenergi har det vært publisert mye de senere år og blitt bygget opp en gruppe av seniorforskere på førstestillingsnivå, PostDoc og ph.d. der masterstudenter inngår i forskningsmiljøet. Møteplasser som

"Science Meets Industry" som regelmessig arrangeres av forskningsmiljøet i Bergen vil fortsette å være åpent for masterstudenter i energi. Generelt sitter masterstudentene fysisk tett på eller som en integrert del av forskningsmiljøet.

Internasjonalt (EU, f.eks. Horisont 2020) og nasjonalt (f.eks. EnergiX) er det mange forskningsprogrammer som er knyttet opp mot energiforsyning, bruk og omstilling. Når våre forskere deltar i slike prosjekter med professorer, PostDocer og ph.d.-kandidater, vil det gi mulighet for masteroppgaver knyttet til de overgripende temaene i større forskningsprogrammer slik at masterstudentene både får sette sin egen innsats inn i en større sammenheng, får nærkontakt med forskningsfronten og kan bruke forskningsinfrastruktur og fasiliteter som er anskaffet og finansiert primært for forskningsformål. Ved å bli en del av nettverket som forskerstaben har, vil studentene bli tett koplet til forskning. Når forskningen, slik den ofte vil være på energiområdet, også er tett koplet til samfunns og næringsliv vil også relevansen av masterarbeidene være sikret.

3.8 Studiet skal ha ordninger for studentutveksling og internasjonalisering, som skal være tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.

Fagmiljøet er i utgangspunktet internasjonalt med mange ikke-norske medlemmer i staben og aktiv deltakelse i internasjonalt forskningssamarbeid. Det er stadig internasjonale gjesteforskere og gjesteforelesere på besøk. Egen stab bidrar i internasjonal forskning. Internasjonale perspektiv er derfor godt tilstede også mens studentene oppholder seg i Bergen. For utveksling er det mange relevante internasjonale universiteter som kan være aktuelle, bl.a. Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm og Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Listen over mulige utvekslingssteder vil tilpasses de aktuelle tema. Utenlandsopphold / bedriftsutplassering vil fortrinnsvis bli innpasset i studiets 4. eller 5. år da studenten kan koples til større prosjekt som helt eller delvis foregår hos utenlandske samarbeidspartnere. Disse kan også gi medveiledning, selv om ansvar for definisjon av masteroppgaven og hovedveiledningsansvar ligger på veileder i Bergen. Ved å legge utveksling til siste del av det integrerte studiet, vil studenten ha tilstrekkelige forkunnskaper til å kunne ha større nytte av spesialisert kompetanse og fasiliteter på utvekslingsstedet. Dette bidrar til å holde høy kvalitet.

3.9 Hvis relevant (se veiledning): Studiet skal ha lokaler, bibliotek tjenester, administrative og tekniske tjenester, IKT-ressurser og arbeidsforhold for studentene, som er tilpasset studiet.

UiB sin lokale infrastruktur omfatter godt utviklete bibliotek, IKT og generelle administrative tjenester. For noen mastertema vil det i tillegg til den generelle infrastrukturen være aktuelt å bruke spesiell infrastruktur. Dette inkluderer feltutstyr ved Geofysisk institutt, laboratorier ved Institutt for fysikk og teknologi og HVL og i noen tilfeller også ved samarbeidende næringsliv.

3.10 Vedleggsliste:

Vedlegg til Plan for studiet: Marker med «Ikke relevant» dersom et vedlegg ikke er aktuelt for studiet	Vedlegg nr.
Oversikt vurderingsformer	Vedlegg 4
Oversikt undervisningsformer	Vedlegg 5
Studieplan med følgende vedlegg: <ul style="list-style-type: none">- Emnebeskrivelser, inkludert plan for emner i programmet- Tekst til vitnemål/ Diploma Supplement	Vedlegg 6
Bekreftelse på bruk av emner	Vedlegg 7

4. Fagmiljø tilknyttet studiet

(studietilsynsforordningen § 7-3)

4.1 Fagmiljøets sammensetning, størrelse og samlede kompetanse skal være tilpasset studiet slik det er beskrevet i plan for studiet og samtidig tilstrekkelig for å ivareta den forskning og det faglige og kunstneriske utviklingsarbeidet som utføres.

Fagmiljøet har hovedforankring ved Geofysisk institutt som de siste 5 år har koordinert den 2-årige energimasteren på vegne av MN-fak, UiB, og HiB. Ved Geofysisk institutt er klima og energi integrerte hovedsatsinger slik at man i tillegg til spesifikke stillingsressurser mot energi også kan trekke på det store fagmiljøet i klima inkludert Bjerknessenteret som har en sømløs integrasjon med instituttet og mange forskningsprosjekter og forskere tilknyttet. Spesifikt for energi har instituttet per i dag 4 fulltids professorer og tre II-erstillinger med hovedfokus for sin forskning og undervisning mot energi. Disse vil utgjøre kjernen i fagmiljøet, men det er viktig å understreke at i tillegg til andre i staben ved instituttet er også faglig ansatte ved Institutt for fysikk og teknologi, Institutt for Informatikk, Institutt for geovitenskap, Matematisk Institutt og Kjemisk institutt, samt HiB sentrale bidragsyttere til energifeltet. Dette omfatter både emneundervisning og veiledning.

4.2 Fagmiljøet skal delta aktivt i nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk relevante for studiet.

Vi er med i nettverket NorRen som bl.a. driver forskerskoler i energi og omfatter aktive partnere ved UiO, NTNU, UiT, NMNU og UiA. I tillegg har vi et betydelig direkte samarbeid med UiS. Vi deltar også aktivt i det europeiske nettverket UNI-SET og i European Energy Research Alliance (EERA) samt spesifikke nettverk og prosjekter for de enkelte spesialiseringer.

4.3 Minst 50 prosent av årsverkene knyttet til studiet skal utgjøres av tilsatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være personer med minst førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studiet.

For andre syklus gjelder også: Minst 10 prosent av det samlede fagmiljøet skal være professorer eller dosenter, og ytterligere 40 prosent må være ansatte med førstestillingskompetanse.

Tilsatte i hovedstilling utgjør langt over 50% av årsverkene. Samtlige involverte både i hovedstilling og bistilling har førstestillingskompetanse.

Over 50% av årsverkene er på professornivå.

Appendix

Tabell 1: Studenter og tilsatte (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Enheter og program	Registrerte studenter September 2016	Opptatte studenter Høst 2016	Kandidater Foreløpige tall vår 2016 (tall fra vår 15 i parentes)***	Vitenskapelige årsverk September 2016****
Ved fakultetet totalt	3029*	SO-opptak, møtt: 835 MA-opptak, møtt: 298**	Bachelor: 133 (217) Master: 194 (204)	548
Ved instituttet for det omsøkte studiet	117	Bachelor, møtt: 17 Master, møtt: 37	Bachelor: 5 (3) Master: 29 (16)	56,4
Ved det omsøkte studiet				

Kommentar:

*Antall studenter, september 16. ph.d.-kandidater ikke medregnet.

**Tallet inkluderer ikke INTgrad-opptak

*** Foreløpige tall, rapportering vår 16 er ikke fullført.

**** Antall vitenskapelige årsverk (inkl.: faste, midlertidige, bistillinger)

Tabell 2: Forventet antall studenter ved studiet (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Tabellen skal gi oversikt over studenttallet og rekrutteringsbehovet for det omsøkte studiet.

Antall studenter ved det omsøkte studiet	Studenter totalt første studieår	Studenter totalt ved full drift
Antall fulltidsstudenter	15	75
Antall deltidsstudenter	-	-
Antall nettstudenter	-	-

Kommentar:

Tabell 3: Instituttets planer for faglig bidrag i studiet

Tabellen skal gi en kvantitativ oversikt over fagmiljøet som skal bidra i studiet. Innsatsen til de ansatte oppgis i undervisningsprosent, ved oppstart og ved full drift.

Samlet oversikt over planlagt dimensjonering av undervisningsressurser for studieprogrammet					
1	2	3	4	5	6
Stillingskategori første studieår	Samlet antall første studieår	Samlet undervisnings-prosent per stillingskategori første studieår	Stillingskategori ved full drift	Samlet antall ved full drift	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori ved full drift
Professor	3	50	Professor	13	65
Førsteamanuensis	3	50	Førsteamanuensis	7	35
Post doc			Post doc		
Stipendiat	1		Stipendiat	2	
Universitetslektor			Universitetslektor		
..					

Instituttleders samlede vurdering av faglig robusthet og tilgjengelige undervisningsressurser i studiet

Vi vurderer ressursene som er satt inn til å være forsvarlige og robuste. Ikke sårbart for sykdomsforfall.

Anslagsvis 15 – 18 (av totalt 24) emner er gjenbruk av basisemner i andre studieprogram ved UiB og HiB. Det er god kapasitet på alle disse og gjenbruken vil ikke medføre forringelse eller reduserte ressurser pr student.

Ca. 2/3 av de sentrale underviserne er også involvert i andre studieprogram.

Universitetsstipendiater bidrar med undervisningsassistanse.

Studieplan for Integrrert masterprogram i energi (sivilingeniør)

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Instituttåd:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Integriert masterprogram i energi (sivilingeniør) Integriert masterprogram i energi (sivilingeniør)	Integrated Master's Programme in Energy
	Namn på studieretningar - bokmål - nynorsk Name of the specializations		
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Master i energi (sivilingeniør)	Master of Science in Energy
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Integriert masterprogram i energi (sivilingeniør) har eit omfang på 300 studiepoeng og er normert til 5 år.	Five years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk og engelsk	Norwegian and English
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust (hovudopptak),	Autumn
SP_INNHOLD	Mål og innhald Objectives and content	Mål: Studieprogrammet i Energi skal gi solid teoretisk basis for å forstå et bredt spektrum av energirelaterte problemstillinger. Programmet skal også gi kandidatene evne til å sette energiforsyning og energibruk inn i et vidare miljø- og samfunnsmessig perspektiv.	Objectives: Content:

		<p>Innhold: Utdanningen skal gi kunnskaper og ferdigheter til å delta aktivt i arbeid innen næringsliv, forskning og forvaltning. Utdanningen har et metodegrunnlag som gir kandidaten fleksibilitet og tilpasningsevne i et omskiftelig arbeidsmarked.</p> <p>Studiet består av en kombinasjon av grunnleggende redskapsfag som skal gi kandidaten verktøy for fremtiden og energifag, praksis og masteroppgave som eksponerer kandidaten for aktuelle problemstillinger.</p>	
SP_UTBYTTE	<p>Læringsutbytte Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskaper: Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> - har solide, vitenskapelig funderte kunnskaper om ulike energiresurser, deira utnytting og ulemper - har kunnskap om etiske og samfunnsmessige tema knytt til energiproduksjon og bruk - har spesialisert kunnskap innan eitt eller fleire felt slik som, vindenergi, marin fornybar energi, solenergi, vasskraft, geotermisk energi, energilagring, systemanalyse, optimering og miljøkonsekvenser - har ein solid basiskunnskap i fundamentale 	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • • • <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • • • <p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •

		<p>fag som matematikk og fysikk som legg eit godt grunnlag for kontinuerleg oppdatering og utviding av kompetansen på energiområdet</p> <p>Ferdigheiter Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kan bruke moderne metoder innan fagfeltet og har evne til å sette seg inn i nye metodar - kan, innan sitt spesialfelt, foreta avanserte analyser av til dømes ressurser, nyttbar energi, systemverknad og miljøkonsekvenser - kan planleggje og gjennomføre eitt forskingsprosjekt saman med veileder, men med stor grad av sjølvstendigheit - har evne til å sette seg inn i tilgrensande fagområde og samarbeide med spesialistar innan deira fagområde <p>Generell kompetanse Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kan skrive og presentere avsluttande prosjektrapport i tråd med god naturvitskapeleg og teknologisk praksis - kan setje fram og teste hypotesar og trekkje slutningar av eige arbeid med referansar til vitskapeleg litteratur - kan kritisk vurdere nye idear innan energiområdet, og sjølv bidra til utvikling av nye løysingar - kan analysere og reflektere over aktuelle etiske problemstillingar knytt til energi 	
--	--	--	--

		- demonstrerer forståing og respekt for vitskapelege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit				
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	Generell studiekompetanse samt Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Opptakskode: SIVING	Higher Education Entrance Qualification including specific requirements from upper secondary school (SIVING).			
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge ⁱ	Valgemne Teknologi og forskningslære i videregående skole vil være relevant og nyttig, men ikke et krav.				
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses	<u>Ex.phil</u>	<u>Ex.phil</u>			
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	<p>Studiet har to komponentar: emnedel og mastergradsoppgåve.</p> <p>Emne: Emna: MAT111, INF109, ENERGI101, MAT112, PHYS111, ING101, GEOF105, PHYS113, KJEM110, ENERGI230, MAT121, EX.PHIL MNSEM, GEOF210, MAT212, STAT110, ENERGI240 og ENERGI220 er obligatoriske. I tillegg kjem 70 studiepoeng med valfrie emne, som ein vel i samråd med rettleiar.</p> <p>Recommended:</p> <p>The master's programme consists of two components: Coursework of 240 credits and an individual research project (master's thesis) of 60 credits.</p> <p>Courses: The courses MAT111, INF109, ENERGI101, MAT112, PHYS111, ING101, GEOF105, PHYS113, KJEM110, ENERGI230, MAT121, EX.PHIL MNSEM, GEOF210, MAT212, STAT110, ENERGI240 and ENERGI220 are compulsory. In addition, there are 70 credits of elective courses, chosen in agreement with the academic supervisor.</p>				
		10.sem.-Vår	Masteroppgåve: ENERGI399I	Masteroppgåve ENERGI399I	Masteroppgåve ENERGI399I	
		9.sem. – Høst	Valemne	Masteroppgåve:	Masteroppgåve:	

					ENERGI399I	ENERGI399I		
			8.sem. - Vår	Valemne	Valemne	Masteroppgåve: ENERGI399I		
			7.sem - Høst	ENERGI220	Valemne	Valemne		
			6.sem. - Vår	Valemne	Valemne	ENERGI240		
			5.sem. - Høst	GEOF210	MAT212	STAT110		
			4.sem. - Vår	ENERGI230	MAT121	EX.PHIL- MNSEM		
			3. sem. - Høst	GEOF105	PHYS113	KJEM110		
			2. sem.-Vår	MAT112	PHYS111	ING101*		
			1 sem. - Høst	MAT111	INF109	ENERGI101		
		<p>*Undervises ved Høgskolen i Bergen</p> <p>Masteroppgåva: ENERGI399 Masteroppgåve i energi er på 60 studiepoeng. [Studenten kan i samråd med rettleiar velje å skrive ei oppgåva på 30 studiepoeng og utvide emnedelen tilsvarande]. Masteroppgåva skal leveras innan en fast frist i slutten av fjerde semester, 20. november eller 1. juni.</p> <p>The master's programme consists of two components: Coursework of 60 credits and an individual research project (master's thesis) of 60 credits.</p> <p>Master's thesis: ENERGI399 Master's thesis in Energy of 60 credits [the student may, in consultation with the supervisor choose to write a thesis of 30 credits and expanding the amount of coursework correspondingly]. The Master's thesis must be submitted within a deadline at the end of the tenth semester, 20 November or 1 June.</p>						
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	<p>Det er rom for tilsammen 7 valgemner på 10 stp fordelt over 6.-9. semester. Her har vi en stor bredde av emner å dra nytte av og det må lages en individuell studieplan som sørger for at nødvendige forkunnskaper for de forskjellige mulige masteroppgavene blir dekket inn. En plan må settes opp i 5. semester og sees i sammenheng med praksisutplasseringen som kommer i 6. semester. Emnet "PTEK202 Fluidmekanikk og</p>						

		<p>varmeoverføring" vil være anbefalt for mange. Det samme gjelder MAT160 og MAT260 og "GEOF301 Introduksjon til mastergrad".</p> <p>For oppgavetema geotermi og havenergi med vekt på matematikk er i tillegg MAT252, MAT253, MAT254 og MAT264 blant de aktuelle. For geotermi med vekt på geovitenskap anbefales GEOV112, GEOV113, GEOV219 og GEOV355 i tillegg til MAT160 og MAT260. For havenergi med vekt på geofysikk, vind, sol, miljøkonsekvenser og klimaeffekter vil bl.a. GEOF212, GEOF213, GEOF220 GEOF232, GEOF331, GEOF343 være aktuelle. For spesialisering i energianalyse og optimering bør INF270 være med, men også bl.a. noen av emnene INF170, INF271, INF272, MAT160, MAT221, MAT260, MAT261, STAT200 og STAT220 kan bli tilrådd. For tema Sikkerhet i Energiproduksjon anbefales i tillegg til PTEK202 også PTEK250, PTEK251 og PTEK252.</p> <p>I tillegg skal det være rom for breddefag også utenfor fakultetet, kanskje særlig på SV-fakultetet og HVL. Ett av valgemnene må være utenfor MNT-fag for å tilfredsstillere breddekravene i siv.ing.</p>	
SP_REKKEFO	Rekkefølge for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkefølge for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading "Compulsory units".
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	For utveksling er det mange relevante internasjonale universiteter som kan være aktuelle, bl.a. Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm og Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Listen over mulige utvekslingssteder vil tilpasses de aktuelle tema. Utenlandsopphold / bedriftsutplassering vil fortrinnsvis bli innpasset i studiets 4. eller 5. år da studenten kan koples til større prosjekt som helt eller delvis foregår hos utenlandske samarbeidspartnere. Disse kan også gi medveiledning, selv om ansvar for definisjon av	You can plan study periods abroad in consultation with your supervisor as a part of the master agreement.

		<p>masteroppgaven og hovedveiledningsansvar ligger på veileder i Bergen. Ved å legge utveksling til siste del av det integrerte studiet, vil studenten ha tilstrekkelige forkunnskaper til å kunne ha større nytte av spesialisert kompetanse og fasiliteter på utvekslingsstedet. Dette bidrar til å holde høy kvalitet.</p>	
SP_UNDMETO	<p>Undervisningsmetodar Teaching methods</p>	<p>Undervisningsforma for emna i masterstudiet skjer i hovudsak i form av førelesningar, prosjektarbeid, laboratoriearbeid, seminar, dataøvingar, rekneøvingar, gruppearbeid, ekskursjon, tokt, kontakttime, orakel og bedriftspraksis. Detaljar om emna finn du i emnebeskrivinga.</p> <p>Masteroppgåva er et sjølvstendig vitenskapleg arbeid, som vert gjennomført under rettleiing av fagleg rettleiar.</p>	<p>The Master's thesis is an independent scientific work, with supervision from an academic supervisor.</p> <p>A combination of teaching methods is used in the various courses, mainly lectures, hands-on laboratory, workshops etc. You may find more information in the course description.</p>
SP_VURDRI	<p>Vurderingsformer Assessment methods</p>	<p>Studiet avsluttas med ein munnleg mastergradseksamen etter at masteroppgåva er levert inn, vurdert og blitt godkjent.</p> <p>Vurderinga på emna i masterstudiet skjer i hovudsak i form av skriftleg og munnleg eksamen, mappeevaluering, obligatorisk innleveringsoppgåve, midtsemestervurdering, skriftlig slutteksamen, prosjektoppgåve. Vurderingsform for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.</p> <p>I fagene ENERGI101, ENERGI220 og ENERGI230 er vurderingen sammensatt av skriftlig eksamen og vurdering av prosjektrapport, med en 70 – 30 fordeling. Det forutsettes også at 2/3 av øvingene er godkjente. Prosjektrapportene vil bidra til en større grad av refleksjon omkring temaene som tas opp. For praksisemnet (ENERGI240) vil det kreves rapportering inkludert egenrevisering av</p>	<p>Then final step in the programme is an oral examination. The examination is held when the master's thesis is submitted, evaluated and approved.</p> <p>The most common assessment methods in the courses are [written and oral examination]. The assessment methods for each course are described in the course description.</p>

		praksisoppholdet både midtveis og ved avslutning.	
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: «bestått/ikkje bestått» og bokstavkarakterar på skalaen A-F. For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter. Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The master's thesis will be graded A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanninga (ph.d.-grad). For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanninga må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre. Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak.	To be eligible for admission to the Doctoral education (PhD) the candidate must have completed a master's degree. To qualify for the Doctoral education (PhD) at UiB the average grade for the master's thesis, the Master's degree and the bachelor's degree should be at least C. In order to get enrolled you have to be granted a fellowship for doctoral training.
SP_ARBLREL	Relevans for arbeidsliv Employability	I samfunnet er det ein pågåande debatt om energiforsyning og bruk i framtida. Oppnåing av 2 (1.5) graders målet, FN sitt bærekraftsmål for 2030 og nasjonale utslippsmål er alle sterkt kobla til val av energikjelder og energibruk. Også industrien er i sterk omstilling på energiområdet. Det forventast difor at det både i offentleg og privat sektor vil være eit aukende behov for masterkandidatar med	

		<p>detaljert innsikt i forskjellige energispørsmål, og som kan setje energispørsmåla inn i ein breiare samanheng.</p> <p>Det foregår ei rivande utvikling av arbeidsformer og oppgåver innan energifeltet. Eksisterande energiselskap som opererer i Norge (som Statkraft og BKK), selskap som etablerast ut frå nye forretningsmodellar (Otovo, Greenstat), konsulentselskap som leverer tjenester til energifeltet inkludert energihandel (StormGeo, Aquiloz), transportbedrifter særleg på det maritime området (NCE Maritime Cleantech) og norske selskap som posisjonere seg for nisjer innan globale markeder, for eksempel havvind og geotermi (Statoil) forventast å ha behov for kompetanse som kandidatar frå dette studieprogrammet kan bidra med.</p> <p>I tillegg vil offentlege etater på regionalt nivå (fylkeskommunar, kommunar og interkommunale organ), nasjonalt og tildels internasjonalt nivå, vil ha nytte av slik kompetanse anten ved å tilsette kandidatar sjølv eller via bruk av konsulentselskap til utrednings og planleggingsoppgåver.</p> <p>Studieprogrammet vil også legge eit godt fundament for vidare ph.d.-studier.</p>	
SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	<p>Masterprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no</p>	The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.

SP_AUTORIS	Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization		
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committee	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.	The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the program
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	Det matematisk-naturvitskaplege fakultet ved Geofysisk institutt har det administrative ansvaret for studieprogrammet.	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of Geophysical Institute, holds the administrative responsibility for the programme.
SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studieveileder@gfi.uib.no Tlf: 55 58 26 04	Please contact the academic adviser for the program if you have any questions: Studieveileder@gfi.uib.no Phone: + 47 55 58 26 04

Følgjande kategoriar er **ikkje** i bruk i malen for masterprogram på MN-fakultetet:

SP_SPEsIAL	Spesialisering Specialisation
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses

Søknad om oppretting av

Masterprogram i havteknologi

26.10.2016

Revidert

1. Generelt om studiet

Overordnet beskrivelse av studiet

Forankring

Institutt for fysikk og teknologi søker med dette om å opprette et masterprogram i havteknologi. Studiet er tverrfaglig, men forankret ved Institutt for fysikk og teknologi, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen. Det er utviklet i samarbeid med Geofysisk institutt, Institutt for geovitenskap, Høgskolen i Bergen, Sjøkrigsskolen og nærings- og kompetanseaktørene i subseaklyngen GCE Subsea.

Innledning

Utforskning, kartlegging og overvåking av marine ressurser og miljø er basert på marin observasjonsteknologi. Denne teknologien omfatter sensor- og undervannsteknologi bestående av blant annet akustiske, optiske, kjemiske og fysiske sensorer, fjernstyrte og autonome roboter (ROV, AUV) og stasjonære havobservatorier. Teknologien har grunnleggende betydning for fiskeri- og havbruksnæringen, for overvåking av marine miljø (havstrømmer, biomasse, økosystem, havbunnsstopografi og havbunnssegenskaper), for klima (havtemperatur, ismasse i nordområdene), for fornybar energi (bølge- og offshore vindkraft), for sjøforsvaret (aktive og passive overvåkingsteknikker), for petroleumsnæringen, samt ved utforskning av nye mineral- og bioressurser i dyphavene. Utvikling og innovativ bruk av denne teknologien er viktig for Norges marine fremtid.

Norge har i dag en marin verdiskapning på ~ 90 milliarder kroner. I 2050 antas det at verdiskapningen vil være økt til 550 milliarder kroner. Bergensområdet og Vestlandet står for 56 prosent av norsk forskning og utdanning innen marine fag med en tilhørende variert marin industri som både er fremstiller og bruker av teknologi tilknyttet havet. Dette næringslivet inkluderer teknologiselskaper som utvikler og tilvirker marine sensorer og marine observasjonsplattformer. Det innbefatter subseaselskaper, som bruker fjernstyrte og autonome undervannsroboter (ROV/AUV) til inspeksjon og vedlikehold av havbunnsinstallasjoner. Det omfatter fiskeindustri som baserer innhøsting av marine ressurser på bruk av akustiske sensorer, og havbruksnæring som anvender marin sensorteknologi til overvåking av produksjon og miljø. I tillegg baserer en rekke FOU-institusjoner og statlige forvaltningsinstitusjoner i Bergensområdet sin marine datainnsamling og forskning på denne type teknologi. Universitet i Bergen, Høgskolen i Bergen, Sjøforsvaret, Havforskningsinstituttet, CMR og Uni Research har alle kompetansemiljøer som ligger i fronten i marin forskning og gjør avansert bruk av marin teknologi.

Til denne sentrale nærings-, forsknings- og utviklingsvirksomheten er det behov for en master-/sivilingeniørutdanning rettet mot teknologi i marine miljø. Universitetet i Bergen vil i samarbeid med Høgskolen i Bergen og Sjøkrigsskolen tilby et masterstudium i havteknologi med en felles visjon om å skape et unikt studium som skal bidra til Vestlandets og Norges marine fremtid. Visjonen er basert på et samspill mellom utviklere og brukere av teknologi, og et nært samarbeid mellom et ledende marint universitet; høyskoler med omfattende ingeniørutdanning; marine FOU-institusjoner og et variert marint næringsliv.

Det søkes påfølgende om opprettelse av et masterprogram i havteknologi med studieretningene «Marin måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner». Tema i masteroppgaven for begge studieretningene vil være mot en av følgende:

- i. Miljøovervåking
- ii. Fiskeri/ Havbruk
- iii. Marine mineralressurser
- iv. Olje og gass

Utdanningsløpet vil i stor grad være basert på eksisterende kompetanse og infrastruktur ved de tre institusjonene. I den grad det er behov for ny faglig kompetanse for å skape et helhetlig studieløp vil denne fremskaffes ved omstilling av eksisterende ressurser. Næringsliv og FoU-institusjoner i nærområdet vil bidra med eksterne lærerkrefter, praksisplasser og masterprosjekter til studentene.

Det nye studieprogrammet er en 2-årig masterutdanning i havteknologi som bygger på en bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (elektro eller maskin/marin). Søkere med en fullført 3-årig ingeniørutdanning basert på nasjonal rammeplan som inkluderer minst 25 studiepoeng i matematikk, minst 5 studiepoeng i statistikk og minst 7,5 studiepoeng i fysikk kan få undertittelen sivilingeniør i tillegg.

Faglig profil og fagområde

Studieprogrammet skal gi studentene bred kompetanse innen sentrale tema i havteknologi med spesiell fokus på marin måle- og styringsteknologi samt marine installasjoner. Programmet er bygd opp slik at kandidatene skal utvikle evnen til å forstå nåværende og videreutvikle fremtidig havteknologi i sammenheng med tilliggende teknologi og samfunnsbehov. Innovasjon og nytenkning vil vektlegges. Studiets faglige profil baserer seg på anvendt fysikk og teknologi med sentrale tema som optikk, akustikk, måleteknologi, instrumentering, robotikk og styringssystem, marine operasjoner og materialer for undervannsteknologi, marine konstruksjoner samt drift- og vedlikehold relatert til miljøovervåking, fiskeri/ havbruk, marine mineralressurser samt olje/ gass.

Fakultetets strategiplan

Masterprogrammet i havteknologi opprettes sammen med tre 5-årige integrerte master-/ sivilingeniørprogram som opprettes ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet med første opptak høstsemesteret 2017. Disse studieprogrammene er en del av fakultetets satsing mot et mer teknologiorientert fakultet. Fakultetet ønsker å møte samfunnets behov for utdanning på nye fagområder ved å bruke sin kompetanse i samarbeid med andre regionale aktører innen utdanning og næringsliv. Fakultetet ønsker også å fokusere på nye synergier mellom fag, og endringer i arbeidslivets kompetansebehov. UiB inngikk i 2015 en samarbeidsavtale med Høgskolen i Bergen og Norge Handelshøyskole om sivilingeniørutdanning¹

¹ <http://pahoyden.no/2015/01/vestlandsk-siving-pa-plass>

I strategiplanen [«Dypere innsikt - felles innsats - sterkere innflytelse»](#) vektlegger Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet videreutvikling av utdanningsporteføljen med særlig fokus på tverrfaglige og teknologisk orienterte program. Fakultetet skal også styrke samarbeidet med næringslivet innen utdanning.

Marin forskning er det største av tre tematiske profilområder i strategien til fakultetet. Dyphav og havbunn inneholder store utforskede områder som kan gi både ny vitenskapelig erkjennelse og nye ressurser. Polare havområder er av særlig stor vitenskapelig og strategisk betydning, og fakultetet vil i perioden bidra aktivt i den nasjonale satsingen på forskning knyttet til polare områder.

Universitetets strategiplan

Marin forskning er ett av Universitetet i Bergens tre satsningsområder ved siden av «*klima og energiomstilling*» og «*globale samfunnsutfordringer*», som det fremkommer i strategidokumentet [«Hav, liv, samfunn»](#) for perioden 2016-2022. Strategidokumentet viser verdigrunnlaget, posisjonen og rollen til marin teknologi i videreutviklingen av Universitetet i Bergen. Det er et strategisk mål for Universitetet i Bergen å legge til rette for faglig utvikling innenfor marin forskning, og det er et ønske om å profilere fagfeltet aktivt.

Den marine tradisjonen ved Universitetet i Bergen strekker seg helt tilbake til 1800-tallet og havforskningen som ble gjort på Bergen Museum. Universitetet i Bergen er i dag Norges største marine universitet, med høy internasjonal kvalitet på forskning og utdanning og med flere forskningsmiljø i verdensklasse. Bergensregionen har til sammen Europas største konsentrasjon av marine forskningsmiljø, og er den 13. største marine byen i verden målt i antall vitenskapelige publikasjoner.

UiB er videre partner i Bergen marine forskningsklynge, et forpliktende samarbeid mellom sentrale aktører innen marin forskning og utdanning i bergensregionen som vil bli et internasjonalt samlingspunkt for opp til 1000 marine forskere. Det tverrfaglige samarbeidet mellom fremragende forskningsmiljøer, ny marin teknologi og et utdanningstilbud tilpasset fremtidens behov for kunnskap innenfor det marine feltet gjør dette til den største samlede forskningsinnsatsen i Bergen noensinne.

Type studium

Typer laveregradsstudium (kryss av)	
<input type="radio"/>	Bachelorgradsstudium
<input type="radio"/>	Kortere studium på lavere grad som ikke fører til en grad (grunnutdanning), årsstudium
<input type="radio"/>	Studieretning innenfor en bachelorgrad
<input type="radio"/>	Fellesgrad
<input type="radio"/>	Videreutdanning
Type mastergradsstudium (kryss av)	
<input checked="" type="radio"/>	Mastergradsstudium 120 studiepoeng – § 3
<input type="radio"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 90 studiepoeng – § 5
<input type="radio"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 120 studiepoeng - § 5
<input type="radio"/>	Mastergradsstudium 300 studiepoeng
<input type="radio"/>	Fellesgrad
<input type="radio"/>	Videreutdanning
Hvorvidt studiet skal tilbys som (kryss av)	
<input checked="" type="radio"/>	Heltidsstudium
<input type="radio"/>	Deltidsstudium
<input type="radio"/>	Campus-/stedbasert studium
<input type="radio"/>	Samlingsbasert studium
<input type="radio"/>	Nettstudium
<input type="radio"/>	Nettstudium med samlinger

Generell oppbygning av studiet i havteknologi

Studiet i havteknologi er inndelt i to studieretninger: **Marin måle- og styringsteknologi** og **Marine installasjoner** med studieplaner som vist nedenfor, og leder frem til masteroppgaver i et bredt spektrum av tema inkludert miljøovervåking, fiskeri og havbruk, marine mineralressurser, olje- og gassutvinning samt kombinasjoner av disse.

Oppbygging av spesialkunnskaper, samt spesialisering mot tema i masteroppgaven, foregår primært i studiets 1. og 2. semester. Masteroppgaven er på 60 sp (studiepoeng) og gjennomføres normalt over to semester (30+30 sp). Det er også mulig å gjennomføre masteroppgaven over tre semester (f.eks. 10+20+30 sp) dersom der er faglige grunner for dette. De valgfrie studieretningsfagene i 1., 2. og eventuelt 3. semester av masterprogrammet velges i samråd med veileder for masteroppgaven.

Studieplan for masterstudiet i havteknologi – studieretning **Marin måle- og styringsteknologi**:

4.sem. – Vår	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
3.sem. – Høst	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
2.sem. – Vår	PHYS227 (10 sp) (Lab.kurs i måleteknologi og instrumentering)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²
1.sem. – Høst	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi) eller PHYS328 (10 sp) (Utvalgte emner i måleteknologi)	MOE251 (10 sp) ¹ (Risk and reliability)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²

¹ Undervises ved Høgskolen i Bergen.

² Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Obligatoriske emner i studieretningen i «Marin måle- og styringsteknologi» er emnet PHYS225 “Måleteknologi” (eller emnet PHYS328 “Utvalgte emner i måleteknologi” hvis studenten har tatt emnet PHYS225 “Måleteknologi” eller tilsvarende i bachelorgraden) og PHYS227 “Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering”. Emnet MOE251 “Risk and reliability” er valgt som breddefag i mastergraden. I studieretningen velges det spesialisering i enten *akustikk* eller *optikk*.

For spesialiseringen i *akustikk* skal det velges minst 20 sp studieretningsfag i akustikk i samråd med masterveileder blant emna:

- PHYS271 Akustikk
- PHYS272 Akustiske transdusere
- PHYS371 Utvalgte emner i undervannsakustikk
- PHYS373 Akustiske målesystem
- PHYS374 Teoretisk akustikk

For spesialiseringen i *optikk* skal følgende studieretningsfag inngå:

- PHYS264 Atmosfærisk og marin optikk
- PHYS263 Laboratoriekurs i optikk

Faglig bakgrunn for opptak på studieretningen i «Måle- og styringsteknologi» er fullført bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (elektro) som inkluderer godkjente emner i grunnleggende måleteknologi/instrumentering (10 sp), grunnleggende signalbehandling (10 sp), programmering (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

Studieplan for studiet i havteknologi – studieretning **Marine installasjoner** er:

4.sem. – Vår	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
3.sem. – Høst	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
2.sem. – Vår	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²
1.sem. – Høst	MOM252 (10 sp) ¹ (Materialer for undervannsteknologi)	MOE251 (10 sp) ¹ (Risk and reliability)	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi)

¹ Undervises ved Høgskolen i Bergen.

² Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Obligatoriske emner i studieretningen i «Marine installasjoner» er emnene MOM252 “Materialer for undervannsteknologi” og MOE251 «Risk and reliability». Emnet PHYS225 “Måleteknologi” er valgt som breddefag i mastergraden. Emnene i studieretningen «Marine installasjoner» har i hovedsak sin faglige tilhørighet ved Høgskolen i Bergen.

Faglig bakgrunn for opptak på studieretningen i «Marine installasjoner» er fullført bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (maskin/marin) som inkluderer godkjente emner i termodynamikk (10 sp) og materiallære (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

2. Grunnleggende forutsetninger for godkjenning

2.1 Krav i aktuelle forskrifter og rammeplaner skal være oppfylt.

Opptakskrav til studiet

Opptakskrav er fullført bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (elektro eller maskin/marin). Gjennomsnittskarakteren i bachelorstudiet eller tilsvarende må normalt være C eller bedre. Dersom det er flere søkere til studieprogrammet enn det er plasser vil søkerne bli rangerte etter karakterene i opptaksgrunnlaget.

For opptak på studieretningen for «Marin måle- og styringsteknologi» kreves det i tillegg godkjente emner i grunnleggende måleteknologi/instrumentering (10 sp), grunnleggende signalbehandling (10 sp), programmering (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

For opptak på studieretningen for «Marine installasjoner» kreves det i tillegg godkjente emner i termodynamikk (10 sp) og materiallære (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

Søkere med en fullført 3-årig ingeniørutdanning basert på nasjonal rammeplan som inkluderer minst 25 studiepoeng i matematikk, minst 5 studiepoeng i statistikk og minst 7,5 studiepoeng i fysikk kan få tittelen sivilingeniør i tillegg.

Tidspunkt for opptak til studiet og studiestart

Studiet vil ha opptak første gang til høstsemesteret 2017. Studiestart er høst.

Krav til innhold i studiet

Studiet er et 2-årig masterprogram. Studiet er forskningsbasert med læringsutbytte beskrevet på nivå 7 i henhold til NKR.

Utdanningen inneholder en solid basis i teknologi og spissede kvalifikasjoner innen teknologisk spesialområde, slik at studenten oppnår avansert kunnskap inkludert vitenskapelig teori og metode, gode ferdigheter og solid generell kompetanse innen den valgte tekniske spesialiseringen samt systemforståelse.

Beskrivelse og begrunnelse for omfang av selvstendig arbeid

Masterstudiet i havteknologi består av en 60 studiepoengs masteroppgave som utføres som et veiledet forskningsprosjekt. Et argument for dette er at det gir kandidatene mer trening i å takle store selvstendige prosjekter. Videre ønsker fagmiljøene mulighet til mer forskningsnære problemstillinger som krever mer modning og refleksjon siden arbeidet med masteroppgaven vil kunne spres over en periode på to år. Det legges opp til at masteroppgaven gjennomføres i 3. og 4. semester, med mulighet for oppstart i 2. semester grunnet faglig/praktiske forhold.

2.2 Rekrutteringen av studenter til studiet skal være stor nok til at institusjonen kan etablere og opprettholde et tilfredsstillende læringsmiljø og et stabilt studium.

Etablering av integrerte master-/ sivilingeniørutdanninger er en betydelig omstilling av Det matematisk-naturvitenskapelige fakultets studietilbud for å bidra til å møte samfunnets behov for omstilling av næringslivet på Vestlandet. Dette er en tverrfaglig satsing som skjer i tett samarbeid med Høgskolen i Bergen (HiB) og Sjøkrigsskolen, og omleggingen er i tråd med fakultetets strategisk funderte teknologidreining. Master-/sivilingeniørstudiene i havteknologi vil ytterligere synliggjøre vår kompetanse og aktivitet på teknologiområdet.

Planene medfører imidlertid også behov for å bygge opp ny kompetanse ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. Fakultetet legger ned store ressurser i omstillingen og det utnyttes også kompetanse og infrastruktur hos våre samarbeidspartnere på HiB og Sjøkrigsskolen.

Opptaksrammen på masterstudiet i havteknologi er 7 plasser. I tillegg kan det tas opp flere studenter på masterprogrammet dersom det ved eventuelt frafall blir ledige plasser på de to siste årene på det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør).

Plassene til alle de nye integrerte masterprogrammene (sivilingeniør) og det 2-årige masterprogrammet, totalt 45 plasser på integrerte masterprogram og 7 plasser på dette 2-årige masterprogrammet, omdisponeres fra Bachelorprogram i geovitenskap (15 plasser), Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (10 plasser), Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (30 plasser) og Bachelorprogram i kjemi (5 plasser). Studieprogrammene har ulike finansieringskategorier og ulik studielengde. 60 plasser i kategori E omgjøres til 54 plasser i kategori D. De overskytende 9 plassene i kategori D brukes til masterprogrammet i havteknologi.

Studieprogram	Antall plasser redusert, opptak høst 2017	Antall studieplasser etter reduksjon
Bachelorprogram i geovitenskap (BAMN-GEOV)	- 15 -5 på retning geofysikk, -10 på retning geovitenskap	15 på retning geofysikk, 65 på retning geovitenskap
Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (BAMN-GEOF)	-10	20
Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (BAMN-PTEK)	-30	30
Bachelorprogram i kjemi (BAMN-KJEM)	-5	35

Masterprogrammet i havteknologi, som i utgangspunktet kun har 7 studieplasser, må sees i sammenheng med det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør) som har 15 studieplasser. Det 2-årige masterprogrammet i havteknologi og de siste 2 årene av det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør) har stor grad samkjørte studieplaner, som i praksis betyr parallelle studieløp. Masterprogrammet i havteknologi benytter ellers i stor grad emner som inngår i flere andre studieprogram ved fakultetet, og studentenes læringsmiljø må sees i

sammenheng med andre studieprogram (se kapittel om læringsmiljø under). Reelt sett blir det ingen endring av størrelsen på læringsmiljøet siden studieplassene re-allokeres innenfor fakultetets portefølje.

Rekruttering

Norge og Bergen har betydelig industri og til dels verdensledende teknologiselskaper og operatører innenfor det marine området. Det foreslåtte studieprogrammet vil imidlertid også vil ha bred nasjonal interesse.

En rapport fra NIFU (2011)² viser en klar tendens til at søkerne til høyere utdanning i Norge i stor grad søker seg til et lærested i nærheten av der de bor. Ett av få unntakene er NTNU som ifølge rapporten rekrutterer nasjonalt (på grunn av sivilingeniørstudiet). 70 prosent av søkermassen til NTNU er fra steder utenfor trøndelagsfylkene. Det er grunn til å tro at dersom det tilbys master-/sivilingeniørstudier ved Universitetet i Bergen vil flere fra lokalområder søke seg til dette, samt at det kan gi rekrutteringsgrunnlag nasjonalt. Tall fra opptaket 2016 gjennom Samordna opptak viser at det integrerte masterprogrammet i havbruk og sjømat (sivilingeniør) hadde 193 søkere (53 på førsteprioritet) til 20 plasser.

På utdanningssiden har økt fokus på teknologi ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet gitt seg utslag både i økende teknologisk forankring i eksisterende disiplinprogrammer, og opprettelse av tverrfaglige programmer som nanoteknologi, petroleumsteknologi, datateknologi og energi. Disse programmene har hatt stor tilgang på kvalifiserte søkere. På samme måte opplever den treårige ingeniørutdanningen på Høgskolen i Bergen (HiB) meget gode søkertall. Det har vært en regionalt uheldig utvikling at ingeniørstudenter med bakgrunn fra HiB som ønsker en femårig sivilingeniørgrad må forlate regionen for å ta de to siste årene av sin utdanning, og da ofte kan gå tapt for bedrifter på Vestlandet. Et tilbud om master-/sivilingeniørutdanning ved UiB vil kunne styrke konkurransekraften til HiB da kandidater vil ha mulighet til fortsette sitt utdanningsløp på master ved UiB. Det vil også kunne styrke tilgangen til kandidater for bedriftene på Vestlandet.

I Sjøforsvaret finnes det for tiden ingen tilbud for en høyere teknologisk utdanning. Den høyeste graden som oppnås på Sjøkrigsskolen (SKSK) er en bachelor grad i militære studier med tre studieretninger som tilsvarer en treårig ingeniørutdanning. Sjøforsvaret er imidlertid avhengig av å få tilført personell med høy teknologisk kompetanse. Personell som har sin utdanning fra SKSK og som har vært i systemet en stund har i stadig større grad etterspurt en videreutdanning innen sitt fagområde. Hittil har den eneste muligheten vært å søke den et annet sted. Siden disse som oftest har tilknytning til hovedbasen på Haakonsværn utenfor Bergen, har dette vært en vanskelig løsning. Muligheten til å ta en master-/sivilingeniørutdanning ved UiB vil føre til at flere aktuelle kandidater vil kunne gjennomføre et slikt løp.

Stabilt studium

Tradisjonelt sett har masterprogrammene ved fakultetet hatt lite frafall. Ved Institutt for fysikk og teknologi er for eksempel gjennomføringsgraden 95 %. Det er trolig at det relativt lille frafallet har sammenheng med at studentene i masterprogrammene knyttes til fagmiljø og forskergrupper på instituttene.

Læringsmiljø

² Gamle spillere – nye regler. Samspillet mellom etterspørsel og tilbud av høyere utdanning
www.nifu.no/files/2012/11/NIFUrapport2010-43.pdf

Læringsmiljøet for masterprogrammet i havteknologi må sees i sammenheng med læringsmiljøet for det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør), samt bachelorprogram/masterprogram i fysikk, geofysikk og geovitenskap siden disse studentene tar kurs fra samme kursporteføljen. Det vil videre iverksettes sosiale tiltak for å legge til rette for et tilfredsstillende læringsmiljø som er spesielt viktig for studenter som kommer inn i på masterdelen av et studium fra en bachelorgrad ved en annen utdanningsinstitusjon.

Dimensjonering av studiet og forventet frafall

Det er planlagt opptak av 7 nye fulltidsstudenter til studiet hvert år. Ved full drift vil det således være 14 studenter på masterstudiet, i tillegg til 75 studenter på det integrerte 5-årige studiet.

Tradisjonelt sett har masterprogrammene ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet hatt lite frafall. Det er trolig at dette har sammenheng med at studentene på master knyttes tette til fagmiljø og forskergrupper på instituttene. Denne 2-årige mastergraden i havteknologi vil også kunne ta opp/supplere ekstra studenter for å kompensere for eventuelt frafall på det integrerte masterprogrammet (sivilingeniør) i havteknologi. Dette vil gi et stabilt studenttall på mastergrad og uteksaminerte kandidater.

2.3 For studier med praksis skal det foreligge tilfredsstillende avtaler som regulerer vesentlige forhold av betydning for studentene.

Det inngår ikke praksis i masterprogrammet i havteknologi.

2.4 Vedleggsliste for søknadens kapittel 2:

Vedlegg til Grunnleggende forutsetninger for oppretting	Vedlegg nr.
Oversikt over behandlingsorganer, samt tidspunkt for og innhold i vedtak	Vedlegg 1
Mandat for relevante styrever, råd og utvalg	Vedlegg 1
Organisasjonskart over fakultetets styringsstruktur	Vedlegg 2

3. Plan for studiet

(studietilsynsforskriften § 7-2)

3.1 Studiet skal ha et dekkende navn.

Norsk navn (bokmål og nynorsk): *Masterprogram i havteknologi*

Engelsk navn: *Master's Programme in Ocean Technology*

Navn på graden:

- Norsk: *Master i havteknologi*
- Engelsk: *Master of Science in Ocean Technology*

Havteknologi innbefatter kombinasjonen av kunnskap, teknologi og tekniske løsninger som gjør det mulig å gjøre bruk av havets og havbunnens ressurser og muligheter på best og mest bærekraftig måte. Fagfeltet inkluderer bl.a. marine konstruksjoner, materialteknologi, mekanisk og elektrisk energi til havs, fornybar energi til havs, olje- og gassutvinning til havs, fiskeri- og havbruksteknologi, sensorer og instrumenter installert i havet, styring og regulering samt overvåking/ observasjon av livet i havet og havmiljø. Masterstudiet i havteknologi vil fokusere på noen utvalgte av disse fagområdene.

Betegnelsen *havteknologi* beskriver teknologi relatert til anvendelse i havet fra havoverflate til havbunn, og kommuniserer til studenter, arbeidsgivere og samfunnet at studiet omhandler kunnskap, utvikling og anvendelse av teknologi egnet for installasjon og bruk i havet. Norges rike havområder og langstrakte kyst har gjort havet og virksomheter knyttet til havet til den viktigste bærebjelken i norsk samfunns- og næringsliv gjennom århundrer.

3.2 Studiet skal beskrives gjennom krav til læringsutbytte jamfør Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring. Det formuleres ett læringsutbytte for hvert studium.

Læringsutbyttebeskrivelsen for masterprogrammet i havteknologi har tatt utgangspunkt i Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (nivå 7).

Masterstudiet i Havteknologi skal gi bred teknologisk basis med teoretiske og praktiske kunnskaper innen marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner. Sentrale tema er optikk, akustikk, måleteknologi, instrumentering, robotikk og styringssystem, marine operasjoner og materialer for undervannsteknologi, marine konstruksjoner samt drift- og vedlikehold relatert til miljøovervåking, fiskeri/ havbruk, marine mineralressurser samt olje/ gass.

Utdanningen skal gi kunnskaper og ferdigheter til å delta aktivt i arbeidet med å utvikle nåværende og fremtidig næringsliv og offentlig virksomhet. Utdanningen har et metodegrunnlag som gir studenten fleksibilitet og tilpasningsevne i et omskiftelig arbeidsmarked.

Kandidaten skal ved avsluttet studieprogram ha følgende læringsutbytte definert i **kunnskaper**, **ferdigheter** og **generell kompetanse**, som følger:

Kunnskaper

Kandidaten

- har inngående kunnskap om havteknologi og kan drøfte sentrale utfordringer og muligheter i fagfeltet.
- har dybdekunnskap innen ett av studieprogrammets studieretninger; *Marin måle- og styringsteknologi* og *Marine installasjoner*, med avanserte kunnskaper innen valgt spesialisering i *akustikk* eller *optikk* i studieretningen *Marin måle- og styringsteknologi*, eller innen *konstruksjon* eller *drift og vedlikehold* i studieretningen *Marine installasjoner*.
- har kunnskaper i fag som matematikk, fysikk, IKT og teknologifag som gir grunnlag for kontinuerlig oppdatering og utviding av kompetansen i havteknologi.

Ferdigheter

Kandidaten

- kan analysere problemstillinger og gjennomføre avanserte beregninger, målinger og analyser innen marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner.
- kan håndtere og presentere måledata, drøfte presisjon og nøyaktighet, og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle måledata.
- kan utføre et veiledet forskningsprosjekt innen et tema relatert til *Marin måle- og styringsteknologi* eller *Marine installasjoner* etter forskningsetiske normer på selvstendig grunnlag og initiativ.

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan analysere relevante faglige problemstillinger innen valgt studieretning (*Marin måle- og styringsteknologi* eller *Marine installasjoner*), samt diskutere og kommunisere disse både til fagspesialister og andre interesserte som ikke har dybdekunnskap i fagfeltet.
- kan med sine kunnskaper og ferdigheter arbeide selvstendig og i grupper med praktisk teknologiske og/eller vitenskapelige oppgaver av høy kompleksitet.
- har faglig grunnlag for aktiv deltagelse i nytenking- og innovasjonsprosesser basert på inngående kunnskap om havteknologi generelt samt dybdekunnskap innen en av studieretningene «Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» spesielt.

3.3 Studiets innhold og oppbygning skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet oppnås.

Studiet innhold og oppbygning samsvarer med læringsutbyttebeskrivelsen som følger:

Kunnskaper:

- **har inngående kunnskap om havteknologi og kan drøfte sentrale utfordringer og muligheter i fagfeltet.**

Innholdet i emnene PHYS225 «Måleteknologi» og PHYS328 «Utvalgte emner i måleteknologi» sammen med MOE251 adresserer sentrale problemstillinger innen marin måle- og styringsteknologi, samt i forhold til drift og vedlikehold av marine installasjoner. I HTEK399 «Masteroppgave» vil studentene jobbe med problemstillinger innen miljøovervåking, fiskeri/ havbruk, marine mineralressurser og/eller olje og gass som vil gi ytterligere dybdekunnskap i fagfeltet, samt gi grunnlag for å kunne drøfte sentrale utfordringer og muligheter i havteknologi.

- **har dybdekunnskap innen ett av studieprogrammets studieretninger; Marin måle- og styringsteknologi og Marine installasjoner, med avanserte kunnskaper innen valgt spesialisering i akustikk eller optikk i studieretningen Marin måle- og styringsteknologi, eller innen konstruksjon eller drift og vedlikehold i studieretningen Marine installasjoner.**

Ved oppstart av studiet velger studentene studieretning «Marin måle- og styringsteknologi» eller «Marine installasjoner». Påfølgende dette velges fagsammensetning i studieretningen i samråd med mastergradsveileder.

I studieretningen «Marin måle- og styringsteknologi» velges det spesialisering/ dybdekunnskap innen *akustikk* eller *optikk*. Dybdekunnskap i akustikk er forankret i kurset PHYS271 «Akustikk» som forsterkes videre i minst ett av kursene PHYS272 «Akustiske transdusere», PHYS371 «Utvalgte emner i undervannsakustikk», PHYS373 «Akustiske målesystem» eller PHYS374 «Teoretisk akustikk». Dybdekunnskap i optikk er forankret i kurset PHYS264 «Atmosfærisk og marin optikk» som forsterkes i kurset PHYS263 «Laboratoriekurs i optikk». Sammen med emnene PHYS225 «Måleteknologi»/PHYS328 «Utvalgte emner i måleteknologi», PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» samt et valgfritt emne tilpasset masteroppgaven, gir dette avanserte kunnskaper i «Marin måle- og styringsteknologi» med dybdekunnskap i spesialiseringen.

I studieretningen «Marine installasjoner» vektlegges emnet MOM252 «Materialer i undervannsteknologi» med fokus på marin konstruksjon, mens emnet MOE251 «Risk and reliability» vektlegger drift og vedlikehold. Kursene MOM221 «Marintekniske analyser» og MOM270 «Guided self study» forsterker dybdekunnskapen i studieretningen, som sammen med muligheten for ytterligere fordypning i valgfrie studieretningsfag gir avanserte kunnskaper med dybdekunnskap i studieretningen «Marine installasjoner».

- **har kunnskaper i fag som matematikk, fysikk, IKT og teknologifag, som gir grunnlag for kontinuerlig oppdatering og utviding av kompetansen i havteknologi.**

Studiet baserer seg på fundamentale forkunnskaper innen emner som matematikk, statistikk, fysikk, programmering, termodynamikk og materiallære som et faglig fundament for studiet i havteknologi innen en av studieretningene. Sammen med dybdekunnskap i en av de to spesialiseringene i «Marin måle- og styringsteknologi» eller «Marine installasjoner» får studentene et solid faglig fundament for fremtidig oppdatering/ forståelse av nyutviklede teknikker i havteknologi.

Ferdigheter:

- ***kan analysere problemstillinger og gjennomføre avanserte beregninger, målinger og analyser innen marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner.***

Basert på fundamentale ferdigheter i matematikk, statistikk, dataprogrammering og fysikk gjennomfører studentene analyser på problemstillinger og drøfter løsningsmetoder relatert til havteknologi i emner som PHYS225 «Måleteknologi», PHYS264 «Atmosfærisk og marin optikk», PHYS271 «Akustikk» samt MOE251 «Risk and reliability» innen studieretningen «Marin måle- og styringsteknologi».

Innen studieretningen «Marine installasjoner» gjennomfører studentene analyser på problemstillinger og drøfter løsningsmetoder relatert til havteknologi i emner som PHYS225 «Måleteknologi», MOM252 «Materialer for undervannsteknologi» og MOE251 «Risk and reliability».

Analysene av utvalgte problemstillinger relatert til havteknologi forsterkes videre i emnene MOM252 «Materialer for undervannsteknologi», PHYS371 «Utvalgte emner i undervannsakustikk, PHYS263 «Laboratoriekurs i optikk», samt PHYS328 «Utvalgte emner i måleteknologi».

Emnet PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» vektlegger gjennomføring av avanserte målinger innen marin måle- og styringsteknologi. Emnet PHYS227 kan tas som valgfritt studieretningsfag i «Marine installasjoner» i 2. semester.

- ***kan håndtere og presentere måledata, drøfte presisjon og nøyaktighet, og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle måledata.***

Emnet PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» vektlegger spesielt PC-basert datainnsamling, analyse og presentasjon av data med programmeringsverktøyene LabVIEW og Matlab. Emnet PHYS227 er obligatorisk for studieretningen i «Marin måle- og styringsteknologi», og et valgbart emne i 2. semester i studieretningen «Marine installasjoner».

- ***kan utføre et veiledet forskningsprosjekt innen et tema relatert til Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner etter forskningsetiske normer på selvstendig grunnlag og initiativ.***

Fundamentale ferdigheter i matematikk, statistikk, dataprogrammering og fysikk samt spesialisering med avanserte kunnskaper i akustikk/ optikk eller marine installasjoner gjør at studentene har nødvendige ferdigheter for å gjennomføre et selvstendig og avgrenset forskningsprosjekt på 60 studiepoeng (HTEK399) under veiledning.

Generell kompetanse:

- **kan analysere relevante faglige problemstillinger innen valgt studieretning (Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner), samt diskutere og kommunisere disse både til fagspesialister og andre interesserte som ikke har dybdekunnskap i fagfeltet.**

Basert på fordypningsemnene i «Marin måle- og styringssystem», som PHYS227, PHYS328 MOE251, PHYS264/PHYS271 og PHYS371/PHYS263 har studentene avanserte kunnskaper i havteknologi som gir mulighet for analyse, diskusjon og kommunikasjon av utvalgte problemstillinger i fagfeltet. Denne kompetansen vektlegges videre i masteroppgaven HTEK399, som avsluttes med mastereksamen som inneholder både diskusjon med fagspesialist og en presentasjon av masteroppgaven for et åpent publikum uten dybdekunnskap i fagfeltet. Fordypningsemnene i «Marine installasjoner», i.e. MOM252, MOE251, MOM221 og MOM270, muliggjør på samme måte analyse, diskusjon og kommunikasjon av utvalgte problemstillinger i «Marine installasjoner».

- **kan med sine kunnskaper og ferdigheter arbeide selvstendig og i grupper med praktisk teknologiske og/eller vitenskapelige oppgaver av høy kompleksitet.**

Studentene oppnår denne generelle kompetansen gjennom regneøvinger, semesterprosjekter, laboratoriearbeid (PHYS227/PHYS263) samt arbeid med masteroppgaven HTEK399.

- **har faglig grunnlag for aktiv deltagelse i nytenking- og innovasjonsprosesser basert på inngående kunnskap om havteknologi generelt samt dybdekunnskap innen en av studieretningene «Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» spesielt.**

Med bakgrunn i dybdekunnskap innen ett av studieprogrammets studieretninger; Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» med egen spesialisering i studieretningene innen respektivt akustikk/optikk og konstruksjon/ drift og vedlikehold, i tillegg til erfaring med laboratoriearbeid i kursene PHYS263 og PHYS227, er det faglige grunnlaget til stede for aktiv deltagelse i nytenking- og innovasjonsprosesser. Dette forsterkes ytterligere med kompetansen og evnen til faglige refleksjonen som oppnås i forbindelse med masteroppgaven HTEK399.

3.4 Arbeids- og undervisningsformer skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet for studiet oppnås.

Ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har det de senere år blitt et tydeligere fokus på kvalitet i undervisning og utdanning. Dette skjer blant annet gjennom Senter for fremragende utdanning, bioCEED, som har bidratt til å sette et økt fokus på dette. De tilbyr også erfarne undervisere ved fakultetet mulighet til å være med på bioCEEDs Kollegiale Lærerkurs. Kurset har som mål at deltagerne skal utvikle egen undervisningspraksis og få økt kunnskap om, og fokus på, hva som fremmer læring hos studentene. MN-fakultetet har også vedtatt å innføre en

meritteringsordning for undervisere som gir den pedagogiske kompetansegraden Excellent Teaching Practitioner/Fremragende underviser (ETP/Fund). Ved å innføre en slik ordning ønsker fakultetet å gi økt fokus til systematisk og målrettet arbeid for utdanningskvaliteten og en kollegial undervisningskultur på fakultetet.

Studieprogrammets ulike arbeids- og undervisningsformer er beskrevet i emnebeskrivelsene til hvert enkelt emne. En oversiktstabell over emner i graden med arbeids- og undervisningsformer er vist i **vedlegg 5**.

Studiet er i hovedsak bygget opp omkring videreføring av eksisterende emner. Undervisningsformen til de eksisterende emnene er hovedsakelig forelesninger med godkjente obligatoriske øvinger. Flere av emnene inkluderer også arbeid i grupper, inklusive laboratoriekursene i studieprogrammet. I disse emnene trenes studentene i å kunne jobbe sammen med andre og drøfte problemstillinger innen fagfeltet. Denne vekslingen mellom forelesninger og gruppeundervisning medfører at studentene oppnår læringsmålene både på kunnskaps- og ferdighetsnivå.

I denne sammenheng kan spesielt emnet PHYS227 nevnes, som et laboratoriekurs hvor det arbeides i grupper med innlevering av felles laboratorierapporter. Studentene i disse emnene tilegner seg ferdighetene som er nødvendige for å kunne utforske problemstillinger innen havteknologi basert på eksperimentelle metoder, samt å kunne utføre målinger og analyser innen fagfeltet. De får samtidig trening i å gjennomføre vitenskapelige forsøk samt håndtere og presentere måldata.

Videre er det emner i studieprogrammet som inneholder større prosjektoppgaver som MOE251 og MOM25. Spesielt kan emnet MOM270 «Guided self study» nevnes i denne sammenheng, som består av innledende forelesninger med et påfølgende veiledet selvstudium i et havteknologisk emne. Emnet passer svært godt som faglig grunnlag/trening for masteroppgaven i studiet.

I den avsluttende fasen av studieprogrammet får studentene gjennom sitt masterprosjekt trening i å jobbe selvstendig med et avgrenset forskningsprosjekt, samt å gjennomføre avanserte beregninger, målinger og analyser på selvstendig grunnlag.

3.5 Eksamensordninger og andre vurderingsformer skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet for studiet oppnås.

Studieprogrammets ulike eksamensordninger og vurderingsformer er beskrevet i emnebeskrivelsene til hvert enkelt emne. En oversiktstabell over emner i graden med eksamensordninger og vurderingsformer er vist i **vedlegg 6**.

Studiet er i hovedsak bygget opp omkring eksisterende emner som vil bli videreført. Vurderingsformene til de eksisterende emnene er hovedsakelig skriftlig og muntlig eksamen, dog med overvekt av muntlig eksamen. Unntak fra dette er blant annet følgende:

- Det omfattende laboratoriekurset PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» har mappeevaluering av laboratoriejournaler sammen med muntlig avsluttende praktisk eksamen, som inkluderer demonstrasjon av gjennomført laboratoriearbeid. På denne måten er det mulig å teste både kunnskapsmål og studentens evne til å presentere og drøfte data og analyser.
- Emnet MOM252 «Materialer for undervannsteknologi» vurderes todelt, *i.e.* med skriftlig eksamen (60 % av endelig karakter) sammen med en muntlig presentasjon av en

prosjektoppgave (40 % av endelig karakter). Studentene blir på denne måten vurdert både i forhold til teoretiske kunnskaper i emnet samt en mer inngående forståelse av et spesifikt tema i emnet. Undervisnings-/vurderingsformen gir således studenten trening i å analysere, diskutere og kommunisere en valgt problemstilling i havteknologi basert på inngående kunnskap om materialer brukt i havet.

- Emnet MOM270 «Guided self study» består av en veiledet prosjektoppgave i havteknologi relatert til studentens interesseområde. Vurderingsformen er evaluering av innlevert prosjektrapport samt muntlig presentasjon/eksaminering av denne. Evalueringsformen forsterker studentens kompetanse i å kunne arbeide selvstendig med en teknologisk oppgave samt kommunisere og diskutere prosjektrapportens innhold.

3.6 Studiet skal ha en tydelig faglig relevans for arbeidsliv og/eller videre studier.

Norge har i dag en marin verdiskapning på ~ 90 milliarder kroner. I 2050 antas det at verdiskapningen vil være økt til 550 milliarder kroner. Bergensområdet og Vestlandet står for 56 prosent av norsk forskning og utdanning innen marine fag med en tilhørende variert marin industri som både er fremstiller og bruker av teknologi tilknyttet havet. Dette næringslivet inkluderer teknologiselskaper som utvikler og tilvirker marine sensorer og marine observasjonsplattformer. Det innbefatter subseaselskaper, som bruker fjernstyrte og autonome undervannsroboter (ROV/AUV) til inspeksjon og vedlikehold av havbunnsinstallasjoner. Det omfatter fiskeindustri som baserer innhøsting av marine ressurser på bruk av akustiske sensorer, og havbruksnæring som anvender marin sensorteknologi til overvåking av produksjon og miljø. I tillegg baserer en rekke FOU-institusjoner og statlige forvaltningsinstitusjoner i Bergensområdet sin marine datainnsamling og forskning på denne type teknologi.

Den store og brede aktiviteten innen havteknologi på Vestlandet og langs Vestlandskysten vil ha behov for ulik kompetanse innen havteknologi i overskuelig fremtid. Kandidater fra studiet vil kunne gå inn i en rekke ulike teknologiske jobber som for eksempel innenfor havbruk, fiskeri, olje- og gass, miljøovervåking, utforskning av marine mineralressurser, forskning m.m.

Subsea-klyngen [GCE Subsea](#) er en sentral samarbeidspartner i utviklingen av studieprogrammet i havteknologi. GCE Subsea er en global næringsklynge som inngår i programmet «[Global Centres of Expertise](#)». Klyngen samler mer enn 130 bedrifter, kompetanseaktører og utviklingsaktører med fokus på undervannsløsninger, og har sitt hovedsete i Bergen. Klyngen har over 8 000 ansatte og omsetter for nærmere 20 milliarder kroner, og vil være en viktig støttespiller for studieprogrammet både for å gi studentene tilgang til relevante næringsnære aktiviteter i studietiden, men også for å promotere kandidatens kompetanse i havteknologi mot næringen. Et støttebrev fra GCE Subsea med henvisning til studiets relevans for arbeidslivet, er vedlagt.

Studieprogrammet legger et godt fundament for videre Ph.D. studier innen spesialiseringene *akustikk/ optikk og konstruksjon/ drift og vedlikehold* for studieretningene i henholdsvis Marin måle- og styringsteknologi og Marine installasjoner.

3.7 Studiet skal ha tilfredsstillende kopling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, som er tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.

Institutt for fysikk og teknologi, Geofysisk institutt og Institutt for geovitenskap gir forskningsbasert undervisning, og foreleserne på emnene er aktive forskere innen instituttene fagområder. Studentene vil gjennom ulike emner gjennom studiet få innsikt i, og kunnskap om, forskningsfronten innen fagområdet. Koblingen mellom studentene og instituttene/ samarbeidspartnerne pågående forskning vil selvsagt i hovedsak skje gjennom masteroppgaven, hvor studentene skal gjennomføre et selvstendig forskningsarbeid.

I søknadens kapittel 4 gis det en oversikt over den faglige aktiviteten innen det marine området ved Institutt for fysikk og teknologi, Geofysisk institutt, Institutt for geovitenskap, Høgskolen i Bergen (Institutt for maskin -og marinfag og Institutt for elektrofag) samt Sjøkrigsskolen.

I tillegg til pågående forskningsprosjekter innen havteknologi ved nevnte institusjoner, med tilhørende forskningsfasiliteter som listet i kapittel 3.9, vises det til [Forskningsrådets](#) spesielle satsing i havteknologi, som er svært aktuell for institusjonene som deltar studieprogrammet i havteknologi.

3.8 Studiet skal ha ordninger for studentutveksling og internasjonalisering, som skal være tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har et sterkt internasjonalt miljø, der blant annet halvparten av fast stab er internasjonale, og de ansatte har mange internasjonale samarbeidspartnere. Videre er innvekslingsstudenter og internasjonale gradsstudenter integrert i ordinære programmer både på bachelor- og masternivå.

Det er ikke et eget fast opplegg for studentutveksling i masterprogrammet i havteknologi. Fagmiljøene involvert i masterprogrammet er imidlertid svært positive til studentutveksling, og spesielt kan det nevnes Høgskolen i Bergen er medlem (og Universitetet i Bergen assosiert medlem) av *The Subsea University Alliance*, som er en sammenslutning av flere anerkjente tekniske universitet med aktiviteter innen undervannsteknologi relatert til olje- og gassindustrien. Alliansens formål er å fremme prosjektsamarbeid mellom disse institusjonene, samt utveksle kunnskap/ forskning i form av gjesteforelesninger, gjesteopphold og studentutveksling.

Alliansen har som en av sine målsetninger å opprette en internasjonal Subsea Master of Science grad i samarbeid med viktige industriaktører. Det er allerede nå mulig for masterstudenter å følge emner ved andre universitet i alliansen, og la disse emnene inngå i en mastergrad ved institusjonen man studerer ved. *The Subsea University Alliance* består av følgende institusjoner (foruten Høgskolen i Bergen), som er spesielt aktuelle for studentutveksling til studieprogrammet i havteknologi (spesielt for studieretningen *Marine installasjoner*):

- Curtin University (Perth, Australia)
- Houston University (USA)
- University of Aberdeen (Skottland)
- National University of Singapore (Singapore)
- University of Rio de Janeiro (Brasil)

En generell oversikt over studentutvekslingsavtaler ved aktuelle UiB institutt er tilgjengelig som følger: <http://www.uib.no/utvekslingsavtaler>. I denne listen kan følgende universitet (alle med

ERASMUS+ avtaler) nevnes som aktuelle for studentutveksling til studieprogrammet i havteknologi (spesielt for studieretningen *Marin måle- og styringsteknologi*):

- Institut national polytechnique de Toulouse
- Technische Universität München
- Università degli Studi di Bologna
- University of Durham
- University of Sheffield

3.9 Hvis relevant (se veiledning): Studiet skal ha lokaler, bibliotek tjenester, administrative og tekniske tjenester, IKT-ressurser og arbeidsforhold for studentene, som er tilpasset studiet.

Studentene relatert til studieprogrammet i havteknologi vil benytte UiBs lokaler, tjenester og ressurser i tillegg til infrastruktur ved Høgskolen i Bergen og Sjøkrigsskolen. Støttefunksjoner for studiet er studieadministrasjon ved Institutt for fysikk og teknologi og Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. Det er også tekniske støttefunksjoner (laboratorieingeniører) tilgjengelig ved Institutt for fysikk og teknologi.

Følgende oversikt viser infrastruktur tilgjengelig for å oppnå læringsutbyttet i studieprogrammet i havteknologi.

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Universitetet i Bergen

1. Undervisningslokaler ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet/ Institutt for fysikk og teknologi
2. Akustikk-laboratorium ved Institutt for fysikk og teknologi
3. Optikk-laboratorium ved Institutt for fysikk og teknologi
4. Måleteknologi-laboratorium (inklusive strømningsrigg) ved Institutt for fysikk og teknologi
5. *Norwegian Marine Robotics Facility (NORMAR)* som er en nasjonal fasilitet for marin forskningsinfrastruktur som er finansiert av Norges Forskningsråd. Fasiliteten opererer i dag en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) for havforskning og den skal etter planen bygges ut med en autonom undervannsfarkost (AUV). Begge farkostene er utrustet med avansert sensorteknologi og kan operere på store havdyp (6000 m).
6. *Bergen Geoanalytical Facility & Earthlab* er laboratoriekomplekser som er innrettet mot kjemisk analyse av bergarter, mineraler, sedimenter og andre miljøprøver. Utvikling av analysemetoder for marine miljøprøver er en viktig del av aktiviteten ved laboratoriekomplekset. Ved hjelp av ny teknologi blir kjemiske miljøanalyser i havet i økende grad utført ved *in situ* målinger. Utvikling av instrumenter og sensorer som kan utplasseres på stasjonære observasjonsplattformer, eller som bæres av marine roboter, blir stadig viktigere og krever nyteknisk og samarbeid på tvers av teknologiske og naturfaglige miljøer.
7. *European Plate Observing System (EPOS)* er et internasjonalt infrastrukturprosjekt der den norske noden ledes fra Institutt for geovitenskap. EPOS er rettet mot jordskjelvovervåking og varsling av geofarer. Utplassering av seismografer på havbunnen er en del av prosjektet og krever utvikling av robuste havobservasjonsplattformer og dataoverføringsteknikker.
8. *Gliderlaboratorium* ved Geofysisk institutt inklusive verkstedsfasiliteter. Laboratoriet er utstyrt med ulikt verktøy som er nødvendig for service og vedlikehold av glidere, som også inkluderer PC for diagnostisering og simulering av dykk. Geofysisk institutt har totalt 6 glidere (autonome undervannsfarkoster) fra Kongsberg. I tillegg disponeres det 3 glidere av typen Slocum som eies av Havforskningsinstituttet. Gliderlaboratoriet og glidere er en del av et nasjonalt infrastrukturprogram, *Norwegian Atlantic Current Observatory (NACO)*, som er støttet av Forskningsrådet.

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Norsk havlaboratorium

1. Norsk havlaboratorium er et senter for marin teknologi og teknologiutvikling som UIB og Havforskningsinstituttet har etablert i felleskap. Høgskolen i Bergen, CMR, Nansensenteret, UniResearch og andre institusjoner vil nå bli invitert til å delta i dette laboratoriet. Havlaboratoriet vil være tilrettelegger for en rekke nasjonale marine infrastrukturprosjekter - deriblant NORMAR, LOVE, EPOS, NORARGO, NACO. Det vil også være et møtested for forskere, studenter og ingeniører. Et masterstudie i havteknologi vil være viktig for denne felles teknologiske satsingen. Den pågående oppbyggingen av et teknologisk ekspertmiljø ved laboratoriet vil igjen være en ressurs for et masterstudie i havteknologi. Havlaboratoriet vil blant annet kunne tilby aktuelle teknologiske problemstillinger knyttet infrastruktur- og sensorutviklingsprosjekter som vil kunne danne grunnlag for masteroppgaver.

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Høgskolen i Bergen

1. Materiallaboratorium
2. Marinlaboratorium (bølgetank)
3. Automatiseringslaboratorium
4. Elkraftlaboratorium
5. Robotikklaboratorium
6. Laboratorium for grunnleggende elektrofag
7. Utvalg laboratorier for spesielle anvendelser

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Sjøkrigsskolen

1. Maskinlaboratorium
 - i. Slepetank med bølgegenerator og variabel grunne, 26 x1.8 x1,12 m (LBD)
Slepehastigheter opp mot 4-5 m/s
 - ii. Gassturbin av typen Walter M601D, turbinen er av konstruksjon meget lik de som Skjold klassen er utrustet med, 452 kW (MCR) ved 2080 rpm
 - iii. Kavitasjonstunnell med highspeed-kamera
2. Elkraftlaboratorium
3. Sterkstrømanlegg med to tavler
4. Elektronikklaboratorium
5. PLS-laboratorium
6. Navigasjonssimulator (flere typer broer)

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Havforskningsinstituttet

1. Lofoten-Vesterålen kabelobservatorium (LoVe)

3.10 Vedleggsliste for søknadens kapittel 3:

Vedlegg til <i>Plan for studiet</i> Marker med «Ikke relevant» dersom et vedlegg ikke er aktuelt for studiet	Vedlegg nr.
Oversikt undervisningsformer	Vedlegg 5
Oversikt vurderingsformer	Vedlegg 6
Studieplan med følgende vedlegg: - Emnebeskrivelser, inkludert plan for emner i programmet Tekst til vitnemål/ Diploma Supplement	Vedlegg 7
Bekreftelser på bruk av emner	Vedlegg 8
Støttebrev relevans for arbeidsliv	Vedlegg 4

4. Fagmiljø tilknyttet studiet

(studietilsynsforskriften § 7-3)

4.1 Fagmiljøets sammensetning, størrelse og samlede kompetanse skal være tilpasset studiet slik det er beskrevet i plan for studiet og samtidig tilstrekkelig for å ivareta den forskning og det faglige og kunstneriske utviklingsarbeidet som utføres.

Fagmiljøene tilknyttet studiet fra Universitetet i Bergen (Institutt for fysikk og teknologi, Geofysisk institutt og Institutt for geovitenskap), Høgskolen i Bergen (Institutt for maskin -og marinfag og Institutt for elektrofag) og Sjøkrigsskolen har nødvendig kompetanseprofil for gjennomføring av studiet som gjengitt nedenfor. Angivelse av fagmiljøenes involverte fagpersoner er også angitt. Med mindre annet er angitt er de involverte fagpersonene ansatt i fulltidsstillinger.

Institutt for fysikk og teknologi

Akustikk

Akustikkgruppen ved IFT bygger på 50 års forskning innen eksperimentell og teoretisk akustikk, i tett kobling. Gruppen fokuserer på grunnforskning, og samarbeider med eksterne partnere på anvendelser. Forskning i gruppen har inkludert bl.a. undervannsakustikk, fiskeriakustikk, ikke-lineær akustikk, modellering av ultralyd målesystemer, materialkarakterisering, elastiske bølgeledere, piezoelektrisk transduserteknologi, akustisk avbildning, miljømåling, ultralyd fiskalmåling av olje og gass, "rock physics", og medisinsk ultralyd. Avanserte matematisk-numeriske modeller er utviklet og brukt/brukes i betydelig grad av UiB og CMR innen forskning og industriell FoU. Dette inkluderer "The Bergen Code" (endelig-differans-modell for ikke-lineære lydfelt), FEMP (endelig-element-modell for piezoelektriske transdusere og lydfelt), og mer modeller som bygger på disse. 7 kurs innen akustikk blir tilbudt av gruppen, på master- og Ph.D.-nivå.

Fagpersoner:

Professor Per Lunde

Fagfelt: Akustikk i gasser, væsker og faste stoff; ultralyd fiskalmåling av olje og gass; undervannsakustikk; piezoelektrisk transduserteknologi; modellering av ultralyd målesystemer; fiskeriakustikk; "guided ultrasonic waves"; materialkarakterisering; ikke-lineær akustikk; teoretisk akustikk; og numerisk modellering.

Forsker Magne Aanes

Fagfelt: Eksperimentell akustikk; numerisk modellering; endelig-element-modellering; "guided ultrasonic waves"; piezoelektriske transdusere; og materialkarakterisering.

Optikk

I optikk er det bred kompetanse innen måling og simulering av solstråling i atmosfæren og havet. Spesielt, er det kompetanse på hvordan lys med ulike bølgelengder vekselvirker med plankton og anna organisk og uorganisk materiale, og hvordan disse vekselvirkningene påvirker lysspekteret på ulike dyp. Kompetansen blir brukt innen blant annet optisk fjernmåling, akvatisk fotosyntese og klimaforskning.

Fagpersoner:

Førsteamanuensis Børge Hamre

Fagfelt: Atmosfærisk og marin optikk

Forsker Yi-Chun Chen

Fagfelt: Atmosfærisk og marin optikk

Måleteknologi og instrumentering

Forsker og underviser i måleteknologi og instrumentering med et bredt spekter av anvendelser innen olje- og gass, biologi og miljøovervåking. Forskningsaktivitetens hovedfokus er på gamma-tomografi for monitorering av hydrokarbonstrømning.

Fagpersoner:

Professor Bjørn Tore Hjertaker

Fagfelt: Måleteknologi, instrumentering, PC-basert datainnsamling og kontroll, gamma-tomografi

Professor II Geir Anton Johansen

Fagfelt: Strålingsfysikk, måleteknologi, gamma-tomografi

Geofysisk institutt

Geofysisk institutt forsker og underviser i meteorologi, oseanografi og klima. Forskningsaktiviteten er delt inn i fire forskningsgrupper; en meteorologigruppe, en klimagruppe og to oseanografigrupper, en for kjemisk - og en for fysisk oseanografi. I fysisk oseanografi studeres storstilte fenomener i verdenshavene. Hovedtemaene er transporten av varmt vann i overflaten fra Ekvator mot polene, og kaldt vann på store dyp fra polene mot Ekvator. Forskningsgruppen har stor aktivitet i Arktis og Antarktis hvor bunnvannsdannelse, som er en drivkraft for de globale havstrømmene, studeres.

Fagpersoner:

Professor Ilker Fer

Fagfelt: Physical oceanography, including the boundary layer processes, dense water overflows, turbulence and mixing, fine and microstructure data acquisition and interpretation, seismic reflection techniques to image oceanic fine structure, convective

processes leading to dense water formation, turbulence in the under ice boundary layer, air-ice-sea interaction, internal waves, turbulence parameterizations.

Professor Peter Haugan

Fagfelt: Forskningsinteresser som spenner fra fysiske prosesser i oseanografi til utvikling av fremtidens energisystemer.

Institutt for geovitenskap

Institutt for geovitenskap har marin forskning og undervisning som et hovedsatsingsområde. Instituttet er vert for et K.G. Jebsen-senter for dyphavsforskning og et Senter for fremragende forskning i (marin) geobiologi - og det har forskningsgrupper rettet mot marin geofysikk og marin geologi. Denne forsknings- og undervisningsaktiviteten er basert på omfattende toktaktivitet og på bruk av avansert havteknologi. En gruppe ingeniører og teknikere understøtter drift og bruk av fjernstyrte og autonome marine roboter og et spekter av marin instrumentering og sensorteknologi. For å være i forskningsfronten, og for å være ledende på undervisning i marine geofag, vil instituttet styrke den teknologiske kompetansen og utvikle et tett samarbeid mot teknologiske forskning-, utvikling- og undervisningsmiljøer. Et integrert masterstudie i havteknologi vil være et viktig steg i denne retning.

Fagpersoner:

Professor Rolf Birger Pedersen

Fagfelt: Spesialist på dyphavsforskning som retter seg både mot grunnleggende vitenskapelige problemstillinger og ressursrettede spørsmål. Rolf Birger Pedersen leder K.G. Jebsen-senter for dyphavsforskning og Norwegian Marine Robotics Facility (NORMAR), og er initiativtaker til Norsk havlaboratorium.

Professor Ingunn Thorseth

Fagfelt: Low-temperature geochemical processes and geomicrobiology.

Professor Haflidi Haflidasson

Fagfelt: Undersjøiske ras, havbunnsedimenter, fjorder

Professor Rolf Mjelde

Fagfelt: Marin geofysikk hovedsakelig havbunnseismikk på jordskorpeskala i områdene: midt-Norge, Barentshavet, Jan Mayen, sprederygger i Nord Atlanteren.

Professor Kuvvet Atakan

Fagfelt: Jordskjelv seismologi, seismotektonikk og jordskjelv risiko

Høgskolen i Bergen

Institutt for Elektrofag

Instituttet utdanner bachelor-kandidater innen elektronikk, elkraftteknikk, automatiseringsteknikk og kommunikasjonssystem. En samarbeider også med Institutt for maskin- og marinfag om undervisning i instrumentering for bachelorstudiet i undervannsteknologi. Institutt for Elektrofag tilbyr sammen med andre institusjoner master innen kommunikasjonssystem og energi (elkraftteknikk). Instituttet er i ferd med å bygge opp forskningsaktiviteter knyttet til undervannsmåling/instrumentering, hvor en søker å engasjere flere kompetansemiljøer på instituttet. Kompetansen innen automatiseringsteknikk, robotikk og elkraftteknikk danner en basis for anvendelser innen for eksempel undervannsrobotikk, inspeksjon og diagnostikk av maskiner under vann (både elektriske og andre) og undervannsaubomasjon.

Fagpersoner:

Professor Kjell-Eivind Frøysa

Fagfelt: Undervannsmåling og -instrumentering, akustisk lydforplantning, subsea fiskal og flerfase måling av olje og gass

Førsteamanuensis Emil Cimpan

Fagfelt: Automasjon

Førsteamanuensis Jan Martin Johannessen

Fagfelt: Robotikk

Høgskolelektor Lasse Sivertsen

Fagfelt: Elkraft

Institutt for Maskin og marin

Instituttet utdanner bachelor-kandidater innen allmenn maskin, marinteknikk, produksjonsteknikk, energiteknologi og undervannsteknologi. I tillegg har instituttet to masterprogram; undervannsteknologi i samarbeid med NTNU og energi i samarbeid med UiB. Instituttet har om lag 850 studenter, samt 36 ansatte, som utgjør 33 årsverk. Av disse er det 25 faglige årsverk. Mer enn 70 % av de faglige har førstekompetanse. Av disse er 2 professorer og 4 professor II. Det skal ansettes to nye professorer innen 6 – 8 måneder.

Utdanning til profesjon eller yrke står sentralt, og instituttet har derfor en tydelig arbeidslivsrettet profil, hvor god kontakt med næringslivet er svært viktig. Av siste års bacheloroppgaver er ca. 90 % av 70 oppgavene utført i samarbeid med næringslivet.

Instituttet har tre fokusområder for sine forskningsaktiviteter: energi, materialteknologi og havteknologi

Fagpersoner:

Professor Thomas Impelluso

Fagfelt: Dynamikk

Professor Richard J. Grant

Fagfelt: Lette konstruksjoner og energi

Førsteamanuensis Emil Cimpan

Fagfelt: Automasjon

Førsteamanuensis Norbert Lümmen

Fagfelt: Energi og termodynamikk

Førsteamanuensis Lars Magne Nerheim

Fagfelt: Energi, termiske maskiner og gassteknologi

Førsteamanuensis Anna Kosinska

Fagfelt: Mekanikk og maskindeler

Førsteamanuensis Ragnar Gjengedal

Fagfelt: Materialteknologi

Førsteamanuensis Per Fredrik Thuvander

Fagfelt: Materialteknologi

Førsteamanuensis Gloria Stenfelt

Fagfelt: Aerodynamikk, hydrostatikk og hydrodynamikk

Førsteamanuensis Hassan Momeni

Fagfelt: 3D-modellering og FEM analyse

Førsteamanuensis Saeed Bikass

Fagfelt: 3D-modellering og FEM analyse

Professor II Javad Barabady

Fagfelt: Risk and reliability

Professor II Arve Bjørseth

Fagfelt: Marine stålkonstruksjoner

Førstelektor Thore C. Thuestad

Fagfelt: Hydrodynamikk og marine operasjoner

Førsteamanuensis Maneesh Singh

Fagfelt: Drift og vedlikehold

Førsteamanuensis Boris Balakin

Fagfelt: Hydraulikk og hydrauliske systemer

Sjøkrigsskolen

Sjøkrigsskolen er delvis underlagt lov om universiteter og høyskoler og har hatt status som akkreditert høyskole (NOKUT) siden 2004. Sjøkrigsskolens hovedoppgave er å gi kadetter grunnleggende offisersutdanning (GOU). Utdanningsordningen er kompleks og mangesidig, samtidig som lederutdanningen går som en rød tråd gjennom hele utdanningsforløpet. Lederutdanningen representerer kjernen i den militære profesjonsutdanningen.

Innholdet i utdanningen hviler på tre grunnpilarer; felles offisersfag, lederutvikling og bransjefag. Sjøkrigsskolen utdanner offiserer til å bekle stillinger innen bransjene operativ, teknisk, og forvaltning. Denne utdanningen leder fram til tittelen Bachelor i militære studier. Sjøkrigsskolens tekniske bransje utgjør for tiden 1 professor, 9 med førstestillingskompetanse, 4 høgskolelektorer og en avdelingsingeniør.

Det er tre tekniske linjer der utdanningen tilfredsstiller *Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning*:

- Bachelor i militære studier, Lederskap med fordypning i maskinfag, M-M (Maskinoffiser klasse 1).
- Bachelor i militære studier, Lederskap med fordypning i elektro og automasjon, M-EA (Skipselektrooffiser).
- Bachelor i militære studier, Lederskap med fordypning i elektronikk/data, M-ED (Våpenoffiser).

Fagpersoner:

Høgskolelektor og Orlogskaptein Lars Petter Holm

Fagfelt: Juridiske fag

Høgskolelektor Terje Fykse

Fagfelt: Elektrofag

Førsteamanuensis Alexander Sauter

Fagfelt: Elektrofag

Høgskolelektor Gisle Strand

Fagfelt: Maskinfag

Førsteamanuensis og Orlogskaptein Tommy Krabberød

Fagfelt: Ledelsesfag

4.2 Fagmiljøet skal delta aktivt i nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk relevante for studiet.

Universitetet i Bergen er partner i [Bergen Marine Forskningsklynge](#), et forpliktende samarbeid mellom sentrale aktører innen marin forskning og utdanning i bergensregionen, et internasjonalt samlingspunkt for opp til 1000 marine forskere. Det tverrfaglige samarbeidet mellom fremragende forskningsmiljøer, ny marin teknologi og et utdanningstilbud tilpasset fremtidens behov for kunnskap innenfor det marine feltet Bergen marine forskningsklynge til den største samlede forskningssatsingen i Bergen noensinne.

Universitetet i Bergen og Høgskolen i Bergen er begge partnere i forskningsklyngen [GCE Subsea](#), som er en global næringsklynge som inngår i programmet «[Global Centres of Expertise](#)». Klyngen samler mer enn 130 bedrifter, kompetanseaktører og utviklingsaktører med fokus på undervannsløsninger, og har sitt hovedsete i Bergen. Klyngen har over 8 000 ansatte og omsetter for nærmere 20 milliarder kroner. En viktig målsetting for GCE Subsea er å bidra til omstilling og videreutvikling av verdensledende norsk undervannsteknologi til bruk på nye områder og i nye næringer.

Universitetet i Bergen er assosiert medlem og Høgskolen i Bergen er medlem av [The Subsea University Alliance](#), som er en sammenslutning av flere anerkjente tekniske universitet med aktiviteter innen undervannsteknologi relatert til olje- og gassindustrien. Alliansens formål er å fremme prosjektsamarbeid mellom disse institusjonene, samt utveksle kunnskap/ forskning i form av gjesteforelesninger, gjestepopphold og studentutveksling.

Alliansen har som en av sine målsetninger å opprette en internasjonal Subsea Master of Science grad i samarbeid med viktige industriaktører. Det er allerede nå mulig for masterstudenter å følge kurs ved andre universitet i alliansen, og la disse kursene inngå i en mastergrad ved institusjonen man studerer ved. *The Subsea University Alliance* består av følgende institusjoner: Curtin University (Perth, Australia), Houston University (USA), University of Aberdeen (Skottland), National University of Singapore (Singapore), University of Rio de Janeiro (Brasil) og Høgskolen i Bergen.

4.3 Minst 50 prosent av årsverkene knyttet til studiet skal utgjøres av tilsatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være personer med minst førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studiet.

Tabell 3 i «Appendix» inneholder en kvantitativ oversikt over fagmiljøet som skal bidra i studiet. I tillegg er det vedlagt søknaden en samlet vurdering av faglig robusthet og tilgjengelige undervisningsressurser i studiet.

Appendix

Tabell 1: Studenter og tilsatte (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Tabellen skal gi grunnlag for å se det omsøkte studiets størrelse i forhold til fakultetets øvrige studietilbud.

Enheter og program	Registrerte studenter September 2016*	Opptatte studenter Høst 2016	Kandidater Foreløpige tall vår 2016 (tall fra vår 15 i parentes)***	Vitenskapelige årsverk September 2016****
Ved fakultetet totalt	3029	SO-opptak, møtt: 835 MA-opptak, møtt:298**	Bachelor: 133 (217) Master: 194 (204)	548
Ved instituttet for det omsøkte studiet	399	128	Bachelor: 27 Master: 24 (37)	61,4
Ved det omsøkte studiet				5 ¹

¹ Samlet for begge studieretningene, inkludert undervisning og veiledning. Mange av emnene som undervises brukes også av andre studieprogram.

Kommentar:

*Antall studenter, september 16. ph.d.-kandidater ikke medregnet.

**Tallet inkluderer ikke INTgrad-opptak

*** Foreløpige tall, rapportering vår 16 er ikke fullført.

****Antall vitenskapelige årsverk (inkl.: faste, midlertidige, bistillinger)

Tabell 2: Forventet antall studenter ved studiet (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Tabellen skal gi oversikt over studenttallet og rekrutteringsbehovet for det omsøkte studiet.

Antall studenter ved det omsøkte studiet	Studenter totalt første studieår	Studenter totalt ved full drift
Antall fulltidsstudenter	7	14
Antall deltidsstudenter	-	-
Antall nettstudenter	-	-

Kommentar:

Tabell 3: Instituttets planer for faglig bidrag i studiet

Tabellen skal gi en kvantitativ oversikt over fagmiljøet som skal bidra i studiet. Innsatsen til de ansatte oppgis i undervisningsprosent, ved oppstart og ved full drift.

Samlet oversikt over planlagt dimensjonering av undervisningsressurser for studieprogrammet Havteknologi, retning Marin måle- og styringsteknologi					
1	2	3*	4	5	6**
Stillingskategori første studieår	Samlet antall første studieår	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori første studieår	Stillingskategori ved full drift	Samlet antall ved full drift	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori ved full drift
Professor	5	125%	Professor	5	125%
Førsteamanuensis	1	25%	Førsteamanuensis	1	25%
Post doc			Post doc		
Stipendiat			Stipendiat		
Universitetslektor			Universitetslektor		
Høgskolelektor			Høgskolelektor		

*I kolonne 3 og 6 har vi tatt utgangspunkt i % av en 100% stilling, der 25% er ett emne.

** I kolonne 6 har vi unnlatt å ta med emnet HTEK399, da det ikke blir gitt undervisning i emnet, kun veiledning. Samtidig har vi inkludert 3 valgmenner slik at det tilsvarer 60 sp undervisningsemner (tittel på ansatte er basert på et snitt av de som er involvert i de aktuelle valgmenne)

Samlet oversikt over planlagt dimensjonering av undervisningsressurser for studieprogrammet Havteknologi, retning marine installasjoner					
1	2	3*	4	5	6**
Stillingskategori første studieår	Samlet antall første studieår	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori første studieår	Stillingskategori ved full drift	Samlet antall ved full drift	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori ved full drift
Professor	3	75%	Professor	3	75%
Førsteamanuensis	2	75%	Førsteamanuensis	2	75% (3 emner)
Post doc			Post doc		
Stipendiat			Stipendiat		
Universitetslektor			Universitetslektor		
Høgskolelektor			Høgskolelektor		

*I kolonne 3 og 6 har vi tatt utgangspunkt i % av en 100% stilling, der 25% er ett emne.

** I kolonne 6 har vi unnlatt å ta med emnet HTEK399, da det ikke blir gitt undervisning i emnet, kun veiledning. Samtidig har vi inkludert 3 valgmenner slik at det tilsvarer 60 sp undervisningsemner (tittel på ansatte er basert på et snitt av de som er involvert i de aktuelle valgmenne)

Instituttleder skal gi en samlet vurdering av faglig robusthet og tilgjengelige undervisningsressurser i studiet

- Se vedlegg 9.

Studieplan for Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør)

(Namn på masterprogrammet, nynorsk)

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyre/Institutttråd:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Mal for Masterprogram ved MN-fakultet

Malen inneheld både tilrådde og faste (standard) formuleringar. Malen fyllast ut på norsk og omsetjast til engelsk. All hjelpetekst, inkludert dessa linjene, skal slettast før programbeskrivinga sendas til studiestyret.

Når det er oppretta studieretningar på eit program, så skal det meste av informasjonen vere på studieretningane. Felt som er markert med **turkis** fyllast ut på programnivået. Legg inn navn på studieprogram og studieretning i bunntekst.

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør)	Integrated Master's Programme in Ocean Technology
	Namn på studieretningar - bokmål - nynorsk Name of the specializations	Marin måle- og styringsteknologi Marine installasjonar Marin måle- og styringsteknologi Marine installasjonar	Marine measurement and control technology Marine installations
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Master i havteknologi (sivilingeniør)	Master of Science in Ocean Technology
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør) har eit omfang på 300 studiepoeng og er normert til 5 år.	Five years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk og engelsk	Norwegian and English
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust	Autumn

Studieprogram:
Studieretning:

SP_INNHOLD	<p>Mål og innhald Objectives and content</p>	<p><i>Mål:</i></p> <p>Utforsking, kartlegging og overvaking av marine miljø og ressursar er basert på marin måle- og styringsteknologi og marine installasjonar, som har grunnleggjande betydning for utviklinga av fiskeri- og havbruksnæringen, for overvaking av marine miljø (havstrømmer, biomasse, økosystem, havbotnografi og havbotnsegenskaper), for klima (havtemperatur, og ismasse i nordområda), for fornybar energi (bølge- og offshore vindkraft), for Sjøforsvaret (aktive og passive overvakingsteknikkar), for petroleumsnæringen, samt ved utforsking av nye mineral- og bioressursar i djuphava.</p> <p>Studieprogrammet har som mål å gje studentane avanserte kunnskapar innan sentrale tema i havteknologi med spesiell fokus på marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner. Programmet er bygd opp slik at kandidatane skal utvikle evne til å forstå eksisterande havteknologi samtidig som det er fokus på moglegheiter for vidareutvikling mot framtidig havteknologi. Innovasjon og nytenking vektleggjast. Studiets faglige profil baserer seg på anvendt fysikk og teknologi med sentrale tema som marin akustikk og optikk, marine konstruksjonar samt drift og vedlikehald av marine installasjoner. Verdiskapinga i den marine næringen i Norge er sterkt vaksande og sentral for næringsutviklinga i årene framover. For å sikre ei god og framtidretta utvikling treng den marine næringa tilsette med avanserte kunnskapar i sentrale tema i havteknologi, som er kjernen i studieprogrammet i havteknologi.</p>	<p>Objectives:</p> <p>Exploration, mapping and monitoring of marine environment and resources are based on marine measurement and control technology and marine installations, which has fundamental importance for the development of fisheries and aquaculture, for the monitoring of marine environment (ocean currents, biomass, ecosystem, seabed topography and seabed properties), climate (ocean temperature and ice mass in the far north), renewable energy (wave and offshore wind), the Royal Norwegian Navy (active and passive monitoring techniques), for the petroleum industry, as well as exploration of new mineral and biological resources in the deep ocean.</p> <p>The study program aims to provide students with advanced knowledge of core topics in ocean technology with particular focus on marine measurement and control technology and marine installations. The program is designed so that the students will develop the ability to understand existing ocean technology while focusing on possibilities for further development of ocean technology. Innovation are emphasized. The academic profile of the program is based on applied physics and technology with key topics such as marine acoustics and optics, marine construction and operation and maintenance of marine installations. The value creation in the Norwegian marine industry is growing strongly and is an important foundation for further economic growth and development in Norwegian in the years ahead. To ensure a good and forward-looking technological development the marine industry need employees with advanced knowledge of core topics in ocean technology, which is the core of this study program.</p>
------------	---	---	--

		<p>Innhald:</p> <p>Studieprogrammet i havteknologi har fokus på «Marin måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» med spesialiserte kurs i akustikk/optikk og konstruksjon/drift og vedlikehald. I tillegg til grunnleggjande kurs i matematikk, fysikk, statistikk og dataprogrammering, inneheld studiet eit introduksjonskurs i havmiljø, eit kurs i teknologileiing, økonomi og nyskaping, samt praksisutplassering i en bedrift/ forskingsverksemd med arbeidsoppgåver relatert til havteknologi. I studieretninga «Marin måle- og styringsteknologi» inneheld studieprogrammet kurs i måleteknologi, robotikk og ei spesialisering i akustikk eller optikk. I studieretninga «Marine installasjoner» inneheld studieprogrammet kurs i termodynamikk, materiallære og hydrodynamikk og ei spesialisering i konstruksjonar eller drift og vedlikehald. Arbeidsforma er førelesningar, kollokvier, laboratoriearbeid, praksisopphald i bedrift/ forskingsverksemd og ekskursjonar, samt eit rettleia forskingsprosjekt i form av ei masteroppgåve. Studieprogrammet består av kurs ved Universitetet i Bergen og Høgskulen i Bergen.</p>	<p>Content:</p> <p>The study program in ocean technology has focus on "Marin measurement and control technology" and "Marine installations" with specialized courses in acoustics / optics and construction / operation and maintenance. In addition to basic courses in mathematics, physics, statistics and computer programming, includes the introductory course in marine environment, a course in technology management, finance and innovation, as well as practical training in a business / research activity with tasks related to ocean technology.</p> <p>The specialization "Marin measurement and control technology" contains courses in measurement technology, robotics and a further specialization in acoustics or optics. The specialization "Marine installations" contains courses in thermodynamics, materials science and hydrodynamics and a further specialization in construction or operation and maintenance. The work methods are lectures, seminars, laboratory work, practical training in a business / research activity and excursions, in addition to a supervised research project in the form of a thesis. The program consists of courses at the University of Bergen and Bergen University College.</p>
--	--	--	---

SP_UTBYTTE	<p>Læringsutbytte Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta studieprogram ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskapar: Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> * har inngåande kunnskap om havteknologi og kan drøfte sentrale utfordringar og muligheiter i fagfeltet. * har djupkunnskap innan eit av studieprogrammets studieretningar; Marin måle- og styringsteknologi og Marine installasjonar, med avanserte kunnskapar innan valt spesialisering i akustikk eller optikk i studieretninga Marin måle- og styringsteknologi, eller innan konstruksjon eller drift og vedlikehald i studieretninga Marine installasjonar. * har kunnskapar i fag som matematikk, fysikk, IKT og teknologifag, som gir grunnlag for kontinuerlig oppdatering og utviding av kompetansen i havteknologi. <p>Ferdigheiter Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * kan analysere problemstillingar i havteknologi, og drøfte korleis disse kan utforskas på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar. * kan gjennomføre avanserte berekningar, målingar og analyser innan marin måle- og styringsteknologi og marine installasjonar. * kan handtere og presentere måledata, drøfte presisjon og nøyaktighet, og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle måledata. * kan utføre et rettleia forskingsprosjekt innan et 	<p><i>On completion of the study programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> * have a thorough knowledge of ocean technology and can discuss key challenges and opportunities in the field. * have in-depth knowledge in one of the two specializations of the study program; Marin measurement and control technology and Marine installations with advanced knowledge within acoustics or optics of Marine measurement and control technology specialization or within construction or operation and maintenance of the Marine installations specialization. * has knowledge in subjects such as mathematics, physics, ICT and technology which provides a good foundation for continuous update of knowledge and competence within ocean technology. <p>Skills The candidate:</p> <ul style="list-style-type: none"> * can analyze problems in ocean technology and discuss ways these can be explored by using the theory and experimental methods. * can perform advanced calculations, measurements and analysis within “Marine measurement and control technology” and “Marine installations”. * can handle and present measurement data, discuss precision and accuracy and use software programming tool to analyze and process measurement data. * can perform a supervised research project according to ethical norms in an independent and self-initiative
------------	---	---	---

		<p>tema relatert til Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner etter forskningsetiske normer på sjølvstendig grunnlag og initiativ.</p> <p>Generell kompetanse Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * kan analysere relevante faglige problemstillinger innan valt studieretning (Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner), samt diskutere og kommunisere disse både til fagspesialister og andre interesserte som ikkje har djupkunnskap i fagfeltet. * kan med sine kunnskapar og ferdigheter arbeide sjølvstendig og i grupper med praktisk teknologiske og/eller vitenskapelige oppgåver av høg kompleksitet. * kan analysere problemstillinger relatert til havteknologi med fokus på yrkes- og forskningsetikk, samt vise respekt for verdier som etikk, åpenhet og pålitelighet i eget arbeid. * har faglig grunnlag for aktiv deltaking i nytenking- og innovasjonsprosesser basert på inngåande kunnskap om havteknologi generelt samt djupkunnskap innan en av studieretningane «Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» spesielt. 	<p>manner on a topic related to Marin measurement and control technology or Marine installations.</p> <p>General competence The candidate:</p> <ul style="list-style-type: none"> * can analyze relevant issues within the chosen specialization (Marin measurement and control technology or Marine installations), as well as discuss and communicate these to both specialists and other interested parties who do not have in-depth knowledge in the field. * can with his/her knowledge and skills work independently or in groups with practical technological and/ or scientific tasks of high complexity. * can analyze issues related to ocean technology with focus on professional/ research related ethics issues, and respect values such as ethics, transparency and reliability in their own work. * has a scientific basis for active participation in innovation processes based on a thorough knowledge of ocean technology in general, and in depth knowledge in one of the specialization areas "Marine measurement and control technology" and "Marine installations" in particular.
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	Generell studiekompetanse samt Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Opptakskode: SIVING	Higher Education Entrance Qualification including specific requirements from upper secondary school (SIVING).
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge ⁱ	Gode forkunnskaper i matematikk er ein føremon. Vi tilrår matematikk på 3. klasse nivå frå vidaregåande skule.	Good knowledge in mathematics is an advantage. We therefore strongly recommend 3rd grade level high school mathematics

SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses	HTEK101, EX.PHIL.	HTEK101, EX.PHIL.																																								
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	<p>Studiet har to komponentar: emnedel på 240 sp og mastergradsoppgåve 60 sp. Emna: MAT111, INF109, HTEK101, MAT102/MAT112, PHYS111, ING101, STAT110, PHYS112, HTEK102, MAT121, PHYS114, EX.PHIL og MOE251 er obligatoriske. I tillegg kjem 110 studiepoeng med valfrie emne. Ein vel 30 studiepoeng av desse i samråd med rettleiar.</p> <p>The master's programme consists of two components: Coursework of 240 credits and an individual research project (Master's thesis) of 60 credits. The courses: MAT111, INF109, HTEK101, MAT102/MAT112, PHYS111, ING101, STAT110, PHYS112, HTEK102, MAT121, PHYS114, EX.PHIL and MOE251 are compulsory. In addition, there are 110 credits of elective courses, of which 30 credits are chosen in agreement with the academic supervisor.</p> <table border="1" data-bbox="1055 667 1868 1254"> <tr> <td>10.sem.-Vår</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> </tr> <tr> <td>9.sem. – Høst</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> </tr> <tr> <td>8.sem. -Vår</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>7.sem - Høst</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> <td>MOE251*</td> </tr> <tr> <td>6.sem. -Vår</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>5.sem. - Høst</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>4.sem. - Vår</td> <td>MAT121</td> <td>PHYS114</td> <td>EX.PHIL</td> </tr> <tr> <td>3. sem. - Høst</td> <td>STAT110</td> <td>PHYS112</td> <td>HTEK102</td> </tr> <tr> <td>2. sem.-Vår</td> <td>MAT102/ MAT112</td> <td>PHYS111</td> <td>ING101*</td> </tr> <tr> <td>1 sem. - Høst</td> <td>MAT111</td> <td>INF109</td> <td>HTEK101</td> </tr> </table> <p>*Undervises ved Høgskolen i Bergen</p> <p>Tilrådd formulering:</p>		10.sem.-Vår	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	9.sem. – Høst	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	8.sem. -Vår	Valemne	Valemne	Valemne	7.sem - Høst	Valemne	Valemne	MOE251*	6.sem. -Vår	Valemne	Valemne	Valemne	5.sem. - Høst	Valemne	Valemne	Valemne	4.sem. - Vår	MAT121	PHYS114	EX.PHIL	3. sem. - Høst	STAT110	PHYS112	HTEK102	2. sem.-Vår	MAT102/ MAT112	PHYS111	ING101*	1 sem. - Høst	MAT111	INF109	HTEK101
10.sem.-Vår	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399																																								
9.sem. – Høst	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399																																								
8.sem. -Vår	Valemne	Valemne	Valemne																																								
7.sem - Høst	Valemne	Valemne	MOE251*																																								
6.sem. -Vår	Valemne	Valemne	Valemne																																								
5.sem. - Høst	Valemne	Valemne	Valemne																																								
4.sem. - Vår	MAT121	PHYS114	EX.PHIL																																								
3. sem. - Høst	STAT110	PHYS112	HTEK102																																								
2. sem.-Vår	MAT102/ MAT112	PHYS111	ING101*																																								
1 sem. - Høst	MAT111	INF109	HTEK101																																								

		<p>Masteroppgåva: HTEK399 Masteroppgåve i havteknologi er på 60 studiepoeng. Masteroppgåva skal leverast innan ein fast frist i slutten av 10. semester, 20. november eller 1. juni.</p> <p><u>Recommended:</u> Master's thesis: HTEK399 Master's Thesis in Ocean Technology has a work load of 60 credits. The Master's thesis must be submitted within a deadline at the end of the 10th semester, 20 November or 1 June.</p>	
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	<p>110 studiepoeng i mastergraden er valfrie. Ein vel 30 studiepoeng av desse i samråd med rettleiar</p> <p>Liste med tilrådde valemne: Universitetet i Bergen GEOF105 GEOF232 GEOF331 GEOF343 GEOV101 KJEM110 MAT212 PHYS205 PHYS227 PHYS231 PHYS263 PHYS264 PHYS271 PHYS272 PHYS328 PHYS371 PHYS373</p> <p>Høgskolen i Bergen MAS101 MAS102</p>	<p>110 course credits in the Master's programme are elective courses, of which 30 credits are chosen in agreement with the academic supervisor.</p> <p>List of specific recommended subjects: University of Bergen GEOF105 GEOF232 GEOF331 GEOF343 GEOV101 KJEM110 MAT212 PHYS205 PHYS227 PHYS231 PHYS263 PHYS264 PHYS271 PHYS272 PHYS328 PHYS371 PHYS373</p> <p>Bergen University College MAS101 MAS102</p>

Studieprogram:
Studieretning:

		<p>MAS109 MAS113 MAS116 MAS119 MAS126 MAS127 ELE106 ELE127 ELE133 ELE114 MOM221 MOM252 MOM270</p> <p>Sjøkrigsskolen TI2070 TE2080</p>	<p>MAS109 MAS113 MAS116 MAS119 MAS126 MAS127 ELE106 ELE127 ELE133 ELE114 MOM221 MOM252 MOM270</p> <p>Royal Norwegian Naval Academy TI2070 TE2080</p>
SP_REKKEFO	Rekkefølge for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkefølge for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Compulsory units”.
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	Studieprogrammet har lagt til rette for at studentane kan ta delar av studiet ved lærestader i utlandet.	The programme committee has made adaption for students who want to take parts of the study abroad.
SP_UNDMETO	Undervisningsmetodar Teaching methods	<p>Undervisningsformene i studiet inkluderer: forelesingar, seminar/ kollokvium, gruppearbeid, ekskursjonar, laboratorieøvingar, regneverksted, oppgåvegjennomgang, erfaringslæring (brettspel/ simuleringsspel), kontakttime, orakel og praksis-utplassering i bedrift.</p> <p>Masteroppgåva er et sjølvstendig vitskapleg arbeid, som vert gjennomført med fagleg rettleiing.</p>	<p>The teaching methods used in the various courses includes: lectures, seminars/ colloquium, group projects, excursions, laboratory exercises, exercise problem workshops/ reviews, experiential learning (board games / simulation games), lecturer contact hours, oracle and practical training in industry/ research company.</p> <p>The Master’s thesis is an independently scientific work conducted under scientific supervision.</p>
SP_VURDRI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderingsformene i studiet inkluderer: skriftleg eksamen (3, 4 og 5 timar), munnleg eksamen,	The assessment methods used in the study program includes: written exam (3, 4 and 5 hours), oral exam, oral

Studieprogram:
Studieretning:

		<p>munleg prosjektpresentasjon, midtvegseksamen, fleirvalseksamen, semesteroppgåve, laboratoriejournalar og mappevurdering.</p> <p>Studiet avsluttas med ein munnleg mastergradseksamen etter at masteroppgåva er levert inn, vurdert og godkjend.</p>	<p>project presentation, midterm exam, multiple-choice exam, term paper, laboratory journals and portfolio assessment.</p> <p>The final step in the study program is the oral Master's thesis examination which is held when the Master's thesis has been submitted, evaluated and approved.</p>
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale	<p>Ved UiB er det to typar karakterskalaer: «bestått/ikkje bestått» og bokstavkarakterar på skalaen A-F.</p> <p>For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter.</p> <p>Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.</p>	<p>At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F.</p> <p>The master's thesis will be graded A to F.</p> <p>The grading scale for each course is given in the course description.</p>
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemåstillegg Diploma and Diploma Supplement	<p>Vitnemål på norsk med vitnemåstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.</p>	<p>The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.</p>
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	<p>Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanninga (ph.d.-grad).</p> <p>For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanninga må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre.</p> <p>Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak.</p>	<p>To be eligible for admission to the Doctoral education (PhD) the candidate must have completed a master's degree.</p> <p>To qualify for the Doctoral education (PhD) at UiB the average grade for the master's thesis, the Master's degree and the bachelor's degree should be at least C.</p> <p>In order to get enrolled you have to be granted a fellowship for doctoral training.</p>
SP_ARBLREL	Relevans for arbeidsliv Employability	<p>Verdiskapinga i den marine næringa i Norge er sterkt vaksande og sentral for den totale næringsutviklinga i åra framover. Det marine næringslivet inkluderer teknologiselskap som utviklar og tilverkar marine sensorar og marine</p>	<p>The value creation in the marine sector in Norway is growing strongly and is central to the overall economic development in the years ahead. The marine sector includes technology companies developing and manufacturing marine sensors and marine observation</p>

		<p>observasjonsplattformer. Det inkluderer subseaselskaper som bruker fjernstyrte og autonome undervassrobotar (ROV/AUV) til inspeksjon og vedlikehald av havbotninstallasjoner. Det omfattar fiskeindustri som baserer innhausting av marine ressursar på bruk av akustiske sensorar, og havbruksnæring som nyttar marin sensorteknologi til overvaking av produksjon og miljø. I tillegg baserer en rekke FOU-institusjonar og statlige forvaltningsinstitusjonar i Bergensområdet sin marine datainnsamling og forskning på denne type teknologi. Universitet i Bergen, Høgskulen i Bergen, Sjøforsvaret, Havforskningsinstituttet, CMR og Uni Research har alle kompetansmiljø som ligg i fronten av marin forskning og gjer avansert bruk av marin teknologi. Ei utdanning i havteknologi kvalifiserer til ei stilling i teknologi hos bedrifter, selskap og forskingsinstitusjonar innan marin næringsverksemd og forskning. Ein mastergrad i havteknologi kvalifiserer til Ph.D.-studium, som vil opne for arbeid som naturvitskapleg forskar.</p>	<p>platforms. It includes subsea companies using remotely operated and autonomous underwater vehicles (ROVs / AUVs) for inspection and maintenance of subsea installations. It includes fishing industry basing its harvesting of marine resources on the use of acoustic sensors, and the aquaculture industry which employs marine sensor technologies for monitoring of production and the environment. In addition there are a number of research and development institutions and central government institutions in Bergen with focus on marine activities. University of Bergen, Bergen University College, The Norwegian Navy, The Institute of Marine Research, CMR and Uni Research all make use of advanced marine technology. An education in ocean technology qualifies for a technology position in broad specter of companies and research establishments within marine related business and research. In addition a Master's degree in ocean technology qualifies for Ph.D. studies, which will give opportunities to work as a scientific researcher.</p>
SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	<p>Masterprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no</p>	<p>The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.</p>
SP_AUTORIS	Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization	Ikkje relevant	Not applicable
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committee	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.</p>	<p>The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the program</p>
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	<p>Det matematisk-naturvitskaplege fakultet ved Institutt for fysikk og teknologi har det administrative ansvaret for studieprogrammet.</p>	<p>The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Department of Physics and Technology, holds the administrative responsibility for the programme.</p>

SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studieveileder@ift.uib.no Tlf 55 58 27 66	Please contact the academic adviser for the program if you have any questions: Studieveileder@ift.uib.no Phone: + 47 55 58 27 66
------------	--	---	--

Følgjande kategoriar er **ikkje** i bruk i malen for masterprogram på MN-fakultetet:

SP_SPESIAL	Spesialisering Specialisation
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses

ⁱ Fakultetet har vidaresendt forlag frå Studiestyret om å endre overskrifta frå «Recommended previous knowledge» til «Pre-requisites». Det seksjon for studiekvalitet ved Studieadministrativ avdeling som har ansvaret for malen på UiB.

Søknad om oppretting av

Integrert masterprogram i
medisinsk teknologi (sivilingeniør)

03-10-2016, updated 26-10-2016

Plassering av studiet

Typer laveregradsstudium (kryss av)	
<input type="checkbox"/>	Bachelorgradsstudium
<input type="checkbox"/>	Kortere studium på lavere grad som ikke fører til en grad (grunnutdanning), årsstudium
<input type="checkbox"/>	Studieretning innenfor en bachelorgrad
<input type="checkbox"/>	Fellesgrad
<input type="checkbox"/>	Videreutdanning
Type mastergradsstudium (kryss av)	
<input type="checkbox"/>	Mastergradsstudium 120 studiepoeng – § 3
<input type="checkbox"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 90 studiepoeng – § 5
<input type="checkbox"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 120 studiepoeng - § 5
<input checked="" type="checkbox"/>	Mastergradsstudium 300 studiepoeng
<input type="checkbox"/>	Fellesgrad
<input type="checkbox"/>	Videreutdanning
Hvorvidt studiet skal tilbys som (kryss av)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Heltidsstudium
<input type="checkbox"/>	Deltidsstudium
<input type="checkbox"/>	Campus-/stedbasert studium
<input type="checkbox"/>	Samlingsbasert studium
<input type="checkbox"/>	Nettstudium
<input type="checkbox"/>	Nettstudium med samlinger

Sammendrag

Medisin og teknologi knyttes stadig tettere sammen gjennom en rivende utvikling hvor helsesektoren tar i bruk og er en aktiv pådriver og bidragsyter i utvikling av svært avansert teknisk utstyr for diagnose, behandling og evaluering av behandlingsresultat. Dette skaper et økende behov for høgt utdannet personale som kan betjene og optimalt utnytte det teknisk avanserte utstyret, ofte i tverrfaglige team, men også for å drive videre teknologisk utvikling lokalt eller i samarbeid utenfor egen enhet. Begrepet *medisinsk teknologi* kan sies å omfatte all teknologi som omfatter diagnose, monitorering eller behandling av sykdommer eller medisinske tilstander som kan relateres til menneskers helse, vil vi her benytte en langt smalere definisjon: *Ny og avansert teknologi for bruk innen diagnose og terapi*.

Norge har et betydelig potensiale for nyskaping innen farmasi og utvikling av medisiner, og har i løpet av det siste tiåret tatt i bruk avbildningsteknikken positron-emisjon-tomografi (PET), en medisinsk bilde-diagnostisk teknikk hvor man bruker radioaktive isotoper som avgir positronstråling. Produksjonen av de forskjellige radioaktive tracerne som benyttes i PET har korte halveringstider og må derfor produseres lokalt. PET alene eller i kombinasjon med CT er velegnet for diagnostikk av flere sykdomsgrupper, men får stadig økt anvendelse innen teknikk og medisin. Helsemyndighetene har signalisert at de ønsker å etablere infrastruktur for partikkelterapi i Norge. Metoden er allerede i bruk, men pasientene sendes utenlands for å få denne behandlingsformen.¹ Sivilingeniørkandidater innen medisinsk teknologi med spesialisering både i kjemi og fysikk vil ha kompetanse som er nødvendig for å arbeide innen dette feltet. Komplementært til utviklingen av nye bilde-diagnostiske teknikker pågår det en rask utvikling innen avansert kjemisk analyse som benyttet sammen med moderne dataanalytiske metoder tilpasset høy grad av samvariasjon, kan gi et detaljert bilde av den molekylære sammensetningen i kroppsvæsker. Dette har gitt opphav til fagfeltet metabolomikk, som står fremfor klinisk debut.

Det foreslås å opprette et 5-årig *Integrert masterstudium i medisinsk teknologi* (sivilingeniør), for å imøtekomme et økende behov for teknologer i helsesektor og industri, med spesialkompetanse innen kjemi og fysikk og som i dag ikke blir dekket gjennom eksisterende utdanningsløp. Ved opprettelse vil studiet tilby spesifikk kompetanse primært innen diagnostisk og terapeutisk strålingsteknologi, partikkelterapi, legemiddelsyntese og –analyse, samt metabolomikk. Navnet på studiet – Integrert masterstudium i medisinsk teknologi - tar høyde for at den spesifikke kompetansen som kandidatene tilegner seg, vil utvikles seg i takt med kompetansebehov og forskningmessig fokus hos miljøene som studiet er forankret i, samt samarbeidende instanser.

¹ Kilde: statens strålevern <http://www.nrpa.no/temaartikler/90890/protonbehandling>

1. Generelt om studiet

Innledning

Helsesektoren har i de siste tiår blitt stadig mer avhengig av teknologi og teknologisk kompetanse. Avansert medisin-teknisk utstyr inngår i dag i alle sykehusavdelinger, og egne seksjoner har blitt opprettet nettopp på grunn av teknologiske nyvinninger. Med det økende fokuset på medisinsk teknologi er også behovet for kandidater med fordypning i naturvitenskaplige og teknologiske fag som retter seg mot anvendelser i helsesektoren, økende.

Det finnes en rekke eksempler på at norske miljøer står bak viktig farmasøytisk nyskapning og produksjon.² Måltrettet radionuklideterapi, partikkelterapi og tilhørende medisinsk diagnostikk f.eks. PET, kommer til å spille en økende rolle i moderne kreftbehandling. Både det diagnostiske og terapeutiske feltet er i sterk vekst, og bør være et satsningsområde for Norge. Nyvinninger innen disse feltene vil kunne danne grunnlaget for nye bedrifter, teknologi og produksjon. Innovasjon i denne sammenheng omfatter blant annet detektorer, instrumentering, organisk syntese og legemiddelproduksjon, produksjonssystemer, kjemisk analyse, datasystemer og datahåndtering.

Mange av de diagnostiske preparatene som benyttes innen PET, må grunnet kort halveringstid og derfor kort holdbarhet på de fremstilte legemidlene fremstilles vegg-i-vegg med pasientene. Produksjon av PET-legemidler er et interdisiplinært fagfelt som normalt involverer fysikere, kjemikere, farmasøytter og ingeniører. Bare sammen innehar de den kompetansen som kreves for å oppnå godkjenning til rutinemessig klinisk produksjon. I tillegg kommer produksjon og utvikling for pre-kliniske forsøk. Norge har vært sent ute med å innføre PET i helsesektoren, men antall PET-sentre (dvs. med egen syklotron og legemiddelproduksjon) vil fordobles i Norge innen to år gjennom etableringene i Trondheim og Tromsø. Inntil da har det kun vært Bergen og Oslo som har hatt denne kapasiteten. Det er forventet at flere regionsykehus etter hvert vil ha egne produksjonssentre, og at de som allerede eksisterer vil måtte utvides for å møte det økende behovet.

En styringsgruppe i regi av de fire regionale helseforetakene anbefaler at det etableres en ny form for stråleterapibehandling til kreftpasienter i Norge, hvor det benyttes partikkelterapi. Denne behandlingen er forventet å være aktuell for 1 av 8 pasienter som idag får strålingsbehandling og er å foretrekke på grunn av høyere og mer presise doser dypere inn i vevet, med mindre langtidsskade som resultat. Styringsgruppen anbefaler³ etablering av to protonsentre i Norge, derav ett i Bergen ved Hauklandsbakken. Det er rimelig å forvente at dette vil skape behov for teknisk høyt skolert personale som har inngående kjennskap til grunnleggjende og teknologiske forhold ved partikkelstråling (proton og tyngre partikler), samt for utvikling og produksjon av legemidler som kan avgi kinetiske proton. Sivilingeniørkandidater innen medisinsk teknologi med spesialisering både i kjemi og fysikk vil ha kompetanse som er nødvendig for å arbeide innen dette feltet.

Bruken av avansert instrumentering for medisinsk-kjemisk analyse er økende og nye teknikker blir stadig introdusert i sykehuslaboratoriene som støtte for diagnose. Med senere års inntreden

² Nycomed Imaging (nå GE Healthcare) utviklet de ikke-ioniske røntgenkontrastmidlene Iohexol (Ominipaque™) og Iodixanol (Visipaque™) og MRI kontrastmidlene Gadodiamid (Omniscan™) og Mangafodipir (Teslascan™). PhotoCure utviklet kontrastmiddelet Hexvix™/Cysview™ som er et kontrastmiddel for optisk avbildning for diagnose av blærekreft. I løpet av de senere årene har selskapet Algeta (nå Bayer Pharma) utviklet legemiddel Xofigo (²²³RaCl₂) for bruk i kreftterapi.

³ <http://sykehusbygg.no/anbefaler-ny-stralebehandling-i-norge/>

av skreddersydd medisinsk behandling vil behovet for spesialistkunnskap innen analytisk instrumentering, metoder og utvikling av dette kreve en stadig større tilstedeværelse av teknologer med denne kompetansen ved sykehuslaboratoriene. Innovasjonsbedrifter innen utvikling av medisinsk teknologi eller legemidler vil også ha behov for kandidater med kompetansen som et sivilingeniørstudium i medisinsk teknologi vil gi.

Studiets faglige profil og fagområde

Studieprogrammet opprettes for å imøtekomme et økende behov for teknologer i helsesektor og industri, med spesialkompetanse innen kjemi og fysikk og som i dag ikke blir dekket gjennom eksisterende utdanningsløp.

Studieprogrammet i medisinsk teknologi skal gi studentene bred kompetanse innen sentrale tema innen medisinsk teknologi. Programmet er bygd opp slik at kandidatene skal kunne løse aktuelle problemer innen sine spesialområder samt aktivt bidra med sin spesialistkunnskap inn i mer sammensatte problemstillinger. Innovasjon, nytenkning og entreprenørskap vektlegges. Kandidatene skal kjenne gjeldende regelverk som påvirker utvikling av teknologi innen medisinske anvendelsesområder og kunne resonnerer rundt relevante etiske problemstillinger.

Sentralt i studiet står målet om utvikling av nye diagnostiske og terapeutiske verktøy, primært innen strålingsteknologi (PET, partikkel) og metabolomikk, herunder legemiddelsyntese og – analyse. Kandidatene kan velge spesialisering innen én av to studieretninger, "kjemi" og "fysikk":

- Kjemispesialisering: (i) utvikling og produksjon av radiofarmaka og instrumentering og prosessutstyr for dette (senere betegnet ved 'legemiddelsyntese'), (ii) høyoppløst semikvantitativ eller kvantitativ kjemisk og multivariat analyse av kroppsvæsker eller kvalitetskontroll av legemidler (senere betegnet ved 'medisinsk-kjemisk analyse')
- Fysikkspesialisering vil være medisinsk fysikk for beregning og planlegging av stråle- og partikkelbehandling og teknologisk kunnskap rundt instrumentering til dette.

Studium-spesifikke tema som inngår uavhengig av valgt spesialisering:

- Etikk og teknologi
- Sikkerhet og lovverk (strålevern, legemidler, kjemikalier).
- Utfordringer i forbindelse med utvikling av tracere, kontrastmidler og legemidler
- Modellering og simulering av biologiske-, fysiologiske- og biokjemiske prosesser
- Måleteknikk, behandling og presentasjon av måledata
- Translasjon – fra laboratoriebank via pre-klinikk til klinikk
- Utvikling og bruk av medisinske billed-diagnostiske metoder (lys, Röntgen, MRI, CT, PET og hybrid teknologi PET / CT, PET / MR, ultralyd) og tilhørende teknisk instrumentering.
- Samfunnsoppdraget omfatter helse, innovasjon og økonomi.
- Ledelse: beslutningsteori / prosesser, personalansvar, styring, strategi, kommunikasjon, arbeidsmiljø
- Kvalitets- og styringssystemer: systematisk datainnsamling, registrering av bildekvalitet i tid.
- Statistikk og rekonstruksjon: multimodal/ multivariat bildeanalyse og rekonstruksjon

Fakultetets strategiplan

MN-fakultetets strategiplan *Dypere innsikt – felles innsats – sterkere innflytelse*⁴ vektlegger videreutvikling av utdanningsporteføljen med særlig fokus på tverrfaglige og teknologisk orienterte program. Fakultetet skal også styrke samarbeidet med næringslivet innen utdanning. I tillegg til de tre profilområdene marin, klima og energi, har fakultetet definert fire strategiske tematiske utviklingsområder som i planperioden skal utviklet gjennom sterkere tverrfaglig samarbeid internt og sammen med andre fakultet og eksterne partnere. Teknologi, herunder medisinsk teknologi, er et av de fire definerte utviklingsområdene.

Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør) er ett av tre 5-årige integrerte masterprogrammer/sivilingeniørprogrammer som søkes opprettet ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet med første opptak høstsemesteret 2017. Disse studieprogrammene er en del av fakultetets satsing mot et mer teknologiorientert fakultet. Fakultetet ønsker å møte samfunnets behov for utdanning på nye fagområder ved å bruke fagmiljøenes kompetanse i samarbeid med andre regionale aktører innen utdanning og næringsliv. Fakultetet ønsker også å fokusere på nye synergier mellom fag, og endringer i arbeidslivets kompetansebehov. UiB inngikk også i 2015 en samarbeidsavtale med Høgskolen i Bergen og Norges Handelshøyskole om sivilingeniørutdanning.⁵

Forankring

Studiet forankres ved Kjemisk institutt og Institutt for fysikk og teknologi, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen (UiB).

Studiet vil tilfredsstillende de nasjonale kravene til sivilingeniørutdanning og inkluderer to emner som undervises ved Høgskolen i Bergen (HiB), i tillegg til nye (tre) og eksisterende emner ved UiB. Den 5-årige utdanningen vil ha en felles studieplan de første 3 semestrene, før den gradvis over de neste 2 semestrene går mot spesialisering mot henholdsvis fysikk eller kjemi. Fra 6. semester følger kandidaten studieretning innen fysikk eller kjemi og velger en spesialisering inn mot masteroppgaven der både fagkompetansen ved UiB og samarbeidspartnere innen helsesektoren og industrien.

⁴ <http://www.uib.no/matnat/95205/dypere-innsikt-felles-innsats-sterkere-innflytelse>

⁵ <http://pahoyden.no/2015/01/vestlandsk-siving-pa-plass>

Studiets oppbygning

Tabell 1 (kjemi-spesialisering) og tabell 2 (fysikk-spesialisering) gir oppbygning med emneoversikt over studiet "Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)." Tabell 3 gir en oversikt over anbefalte valgemner.

Tabell 1. Studiets oppbygning, emneoversikt (nye emner i rødt) for medisinsk teknologi med spesialisering i kjemi

Kjemi spesialisering			
10.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)
9.sem. – Høst	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	LMS MKA Valgemner LMS (10 sp) Valgemner MKA (10 sp)
8.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	MTEK 320 (10 sp)	LMS MKA KJEM334 (10 sp) MTEK300 (10 sp)
7.sem. – Høst	KJEM230 (10 sp)	PHYS225 (10 sp)	LMS MKA KJEM231 (10 sp) KJEM333 (10 sp)
6.sem. – Vår	KJEM250 (10 sp)	KJEM140 (10 sp)	KJEM260 (10 sp)
5.sem. – Høst	KJEM225 (10 sp)	KJEM131 (10 sp)	ING101 (10 sp)
4.sem. – Vår	MAT121 (10 sp)	KJEM130 (10 sp)	EXPHIL-MNSEM (10 sp)
3.sem. – Høst	KJEM120 (10 sp)	INF109 (10 sp)	BER105 (10 sp)
2.sem. – Vår	KJEM110 (10 sp)	PHYS102 (10 sp)	MAT102 (10 sp)
1.sem. – Høst	PHYS101 (10 sp)	MAT101 (10 sp)	MTEK100 (10 sp)

Tabell 2. Studiets oppbygning, emneoversikt (nye emner i rødt) for medisinsk teknologi med spesialisering i fysikk

Fysikk spesialisering			
10.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)
9.sem. – Høst	MTEK399 (10 sp)	MTEK399 (10 sp)	Valgemner fysikk
8.sem. – Vår	MTEK399 (10 sp)	PHYS227 (10 sp)	PHYS271 (10 sp)
7.sem. – Høst	PHYS116 (10 sp)	PHYS225 (10 sp)	PHYS213 (10 sp)
6.sem. – Vår	PHYS212 (10 sp)	PHYS231 (10 sp)	PHYS291 (10 sp)
5.sem. – Høst	KJEM225 (10 sp)	PHYS119 (10 sp)	ING101 (10 sp)
4.sem. – Vår	MAT121 (10 sp)	PHYS114 (10 sp)	EXPHIL-MNSEM (10 sp)
3.sem. – Høst	KJEM120 (10 sp)	INF109 (10 sp)	BER105 (10 sp)
2.sem. – Vår	KJEM110 (10 sp)	PHYS102 (10 sp)	MAT102 (10 sp)
1.sem. – Høst	PHYS101 (10 sp)	MAT101 (10 sp)	MTEK100 (10 sp)

Tabell 3. Anbefalte valgemner for medisinsk teknologi. Alle emner er på 10 sp.

Kjemi	Kjemi	Fysikk
Legemiddelsyntese (LMS)	Medisinsk-kjemisk analyse (MKA)	
PHYS227 Instrumentering og prosessregulering	PHYS227 Instrumentering og prosessregulering	PHYS222 Analoge kretser
FARM236 Legemiddelkjemi	FARM236 Legemiddelkjemi	PHYS223 Digitale kretser
KJEM243 Organometallisk katalyse	MOL100 Introduksjon til molekylærbiologi	PHYS206 Statistisk fysikk og termodynamikk
	KJEM351 NMR-spektroskop	PHYS232 Eksperimentelle metoder i kjerne og partikkelfysikk

2. Grunnleggende forutsetninger for godkjenning

Opptakskrav til studiet⁶

Opptak til studiet skjer gjennom Samordna opptak. Opptakskrav er generell studiekompetanse samt Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Opptakskode SIVING i Samordna opptak (eventuelt tilsvarende kvalifikasjoner eller andre opptaksgrunnlag som fremgår av opptakskoden).

Tidspunkt for opptak til studiet og studiestart

Studiet vil ha første opptak til og studiestart høstsemesteret 2017.

2.1 Samsvar med aktuelle forskrifter og rammeplaner

Krav til innhold i studiet

I retningslinjene til UHR⁷ er kravene til en sivilingeniørutdanning at den skal gi basiskunnskaper i matematikk, statistikk, fysikk og informatikk og ofte kjemi, som både er fokusert på den teoretiske forståelsen og på anvendelser herunder utføring av beregninger. Utdanningen skal også inneholde en solid basis i teknologi og spissede kvalifikasjoner innen teknologisk spesialområde, slik at studenten oppnår avansert kunnskap inkludert vitenskapelig teori og metode, gode ferdigheter og solid generell kompetanse innen den valgte tekniske spesialiseringen samt systemforståelse. Sivilingeniører skal også kunne arbeide selvstendig og bidra til nytenkning og innovasjonsprosesser. Utdanningen gir en forståelse av teknologiske og etiske utfordringer og teknologiens innvirkning på mennesker og miljø både i negativ og positiv retning. Utdanningen gir kunnskap, ferdigheter og kompetanse til å kommunisere med og lede andre mennesker samt forstå sammenheng og innvirkning på økonomiske forhold. Utdanningen inneholder også elementer som vil gjøre sivilingeniøren i stand til å arbeide i et internasjonalt miljø.

Studiet er et 5-årig integrert masterprogram med undertittel sivilingeniør. Utdanningen er forskningsbasert og følger kravet om gode basiskunnskaper i matematikk, statistikk, fysikk, kjemi, informatikk og teknologi, og trening i tverrfaglige emner som økonomi, ledelse, innovasjon med mer. Kravene til en sivilingeniørutdanning (se tabell 4) er oppfylt. Læringsutbyttet er beskrevet på nivå 7 i henhold til NKR.

Kravene til en sivilingeniørutdanning og emner i programmet for medisinsk teknologi er gitt i Tabell 4.

⁶ Det gjøres unntak fra kravet om generell studiekompetanse for følgende studier: Integrert masterstudium i teknologiske fag, 3-årig ingeniørutdanning og maritime fag : Unntak fra kravet om generell studiekompetanse gjelder for søkere som har bestått 1-årig forkurs for ingeniør- og maritim høyskoleutdanning, nyere godkjent 2-årig fagskoleutdanning i tekniske fag eller 2-årig fagskoleutdanning etter studieordninger før rammeplan fastsatt av departementet 1998/99.

⁷ http://www.uhr.no/documents/Hva_karakteriserer_en_sivilingeni_rutdanning_vedtatt.pdf

Tabell 4. Krav til en sivilingeniørutdanning og emner i programmet for medisinsk teknologi

Hovedgruppe	Undergruppe	Minimum antall studiepoeng	Fordeling i gruppen, antall studiepoeng	Fordeling i studieprogrammet (emnekoder og studiepoeng)
Realfaglig basis		45		
	Matematiske basisfag (matematikk og statistikk)		Minimum 25 sp i <i>matematikk</i> Minimum 5 sp i statistikk	MAT101(10 sp), MAT102 (10 sp), MAT121 (10 sp), KJEM225 (10 sp)
	Naturfaglige basisfag (fysikk, kjemi)		Minimum 10 sp i fysikk. Kjemi bør inngå	PHYS101 (10 sp), PHYS102 (10 sp), KJEM110 (10 sp), KJEM120 (10 sp)
Ikke-MNT-fag		15		EXPHIL (10 sp), ING101 (HiB, 10 sp), BER105 (HiB, 10 sp)
Tekniske fag		150	<i>Veiledende fordeling</i>	
	Basisfag (IT, mekanikk etc.)		20-30	INF109 (10 sp)
	Fag på tvers av retning		5-15	PHYS225 (10 sp), PHYS227 (10 sp)
	Kjemi spesialisering			
	Ingeniørfag (studieretning)		60-90	MTEK100 (10 sp), KJEM130 (10 sp), KJEM131 (10 sp), KJEM140 (10 sp), KJEM230 (10 sp), KJEM250 (10 sp),
	Ingeniørfag (hovedprofil)		30-130	KJEM260 (10 sp), MTEK320 (10 sp) LMS: KJEM231 (10 sp), KJEM334 (10 sp) MKA: KJEM333 (10 sp), MTEK300 (10 sp)
	Fysikk spesialisering			
Ingeniørfag (studieretning)		60-90	PHYS114 (10 sp), PHYS119 (10 sp), PHYS116 (10 sp), PHYS271 (10 sp)	
Ingeniørfag (hovedprofil)		30-130	PHYS212 (10 sp), PHYS213 (10 sp), PHYS231 (10 sp)	
Masteroppgave		30		MTEK399 (60 sp)

Eksisterende sivilingeniørutdanning i Norge, som volummessig domineres av NTNU, har tilbudt 30 studiepoeng masteroppgaver som studentene jobber med i sitt siste semester på utdanningen. De nasjonale retningslinjene åpner imidlertid også for bruk av 60 studiepoeng oppgaver, noe som er hovedregelen for masteroppgaver ved fakultetet i dag. Det nye studieprogrammet har 60 studiepoeng masteroppgave. Et argument for dette er at det gir sivilingeniørutdanningene ved UiB et nasjonalt særpreg, også med hensyn til å gi kandidatene mer trening i å takle store selvstendige prosjekter. Videre gir det mulighet til mer forskningsnære problemstillinger som krever mer modning og refleksjon. Dette er implementert i studiet ved at masteroppgaven fordeles over de tre siste semesterne: semester 8: 10 SP, semester 9: 20 SP og semest 10: 30 SP.

Beskrivelse og begrunnelse for omfang av selvstendig arbeid

Utdanningen avsluttes med en 60 sp masteroppgave, som utføres som et veiledet forskningsprosjekt. Fagmiljøene ønsker en 60 sp masteroppgave for å gi kandidatene omfattende og konkret erfaring med forskning og anvendelse av kunnskap og ferdigheter de har opparbeidet seg gjennom studiet. Det legges opp til at denne oppgaven starter i 8. semester med 10 sp., deretter med 20 sp. i det 9. semester og 30 sp. i det 10. og

avsluttende semester. Enkeltemner gjennom studiet legger også opp til selvstendig arbeid gjennom oppgaver og laboratorie rapporter som totalt overstiger 10 sp.

2.2 Rekruttering av studenter

Etablering av sivilingeniørutdanninger er en betydelig omstilling av fakultetets studietilbud for å bidra til å møte samfunnets behov for omstilling av næringslivet på Vestlandet. Dette er en tverrfaglig satsing som skjer i tett samarbeid med Høgskolen i Bergen (HiB) og Sjøkrigsskolen, og omleggingen er i tråd med fakultetets strategisk funderte teknologidreining. Sivilingeniørstudiene vil synliggjøre vår kompetanse og aktivitet på teknologiområdet. Planene medfører imidlertid også behov for å bygge opp ny kompetanse ved fakultetet. Fakultetet legger ned store ressurser i omstillingen, og vi utnytter også kompetanse og infrastruktur hos våre samarbeidspartnere.

Opptaksrammen for hver av de nye studiene er 15 plasser. Plassene til de nye sivilingeniørprogrammene (45 til sammen) omdisponeres fra Bachelorprogram i geovitenskap (15 plasser), Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (10 plasser), Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (30 plasser) og Bachelorprogram i kjemi (5 plasser). Studieprogrammene har ulike finansieringskategorier (D og E) og ulik studielengde. 60 plasser i kategori E omgjøres til 54 plasser i kategori D.

Grunnen til at programmet opprettes med 15 studieplasser er at disse omdisponeres fra andre bachelorprogram ved fakultetet og er en del av omstillingsprosessen av studietilbudet. Dersom fakultetet tildeles nye frie studieplasser vil fakultetet prioritere å tildele nye studieplasser til de tre integrerte masterprogrammene som opprettes høst 2017. Selv om programmet kun har 15 studieplasser, benytter programmet i stor grad emner som inngår i flere andre studieprogram ved fakultetet, og studentenes læringsmiljø må sees i sammenheng med andre studieprogram (se kapittel om læringsmiljø under). Reelt sett blir det ingen endring av størrelsen på læringsmiljøet, studieplassene reallokeres innenfor fakultetets portefølje.

Rekruttering

Erfaring fra beslektede fagretninger, dvs. master i kjemi og master i medisinsk fysikk, er at tilstrømming av kandidater har vært god. Det integrerte masterprogrammet er nyskapende innenfor sitt felt da det ikke finnes en tilrettelagt utdanning fra før innen dette fagfeltet. Sykehussektoren har tydelig signalisert behov for en yrkesgruppe som kan gå rett inn og håndtere drift/forskningsoppgaver ved teknologisk avanserte sykehusavdelinger. Av den grunn er også denne sektoren åpen for å delta inn mot et praksisstudium i første semester av utdanningsløpet. Denne utdanningen blir direkte kvalifiserende inn mot yrkeslivet. Studiet tar mål av seg å svare på behovet for innovasjon som denne sektoren har.

En rapport fra NIFU (2011)⁸ viser en klar tendens til at søkerne til høyere utdanning i Norge i stor grad søker seg til et lærested i nærheten av der de bor. Ett av få unntakene er NTNU som ifølge rapporten rekrutterer nasjonalt (på grunn av sivilingeniørstudiet). 70 prosent av søkermassen til NTNU er fra steder utenfor trøndelagsfylkene. Det er grunn til å tro at dersom det tilbys sivilingeniørstudier ved Universitetet i Bergen vil flere fra lokalområder søke seg til dette, samt at det kan gi rekrutteringsgrunnlag nasjonalt. Tall fra opptaket 2016 gjennom Samordna opptak viser at Integrert master i havbruk og sjømat (sivilingeniør) hadde 193 søkere (53 på førsteprioritet) til 20 plasser.

⁸ Gamle spillere – nye regler. Samspillet mellom etterspørsel og tilbud av høyere utdanning
www.nifu.no/files/2012/11/NIFUrapport2010-43.pdf

På utdanningssiden har økt fokus på teknologi ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet gitt seg utslag både i økende teknologisk forankring i eksisterende disiplinprogrammer, og opprettelse av tverrfaglige programmer som nanoteknologi, petroleumsteknologi, datateknologi og energi. Disse programmene har hatt stor tilgang på kvalifiserte søkere. På samme måte opplever den treårige ingeniørutdanningen på Høgskolen i Bergen (HiB) meget gode søkertall. Det har vært et regionalt problem at ingeniørstudenter med bakgrunn fra HiB som ønsker en femårig sivilingeniørgrad må forlate regionen for å ta de to siste årene av sin utdanning, og da ofte kan gå tapt for bedrifter på Vestlandet. Dette studiet vil også kunne styrke tilgangen til kandidater for bedriftene på Vestlandet.

Stabilt studium

Tradisjonelt sett har de 5-årige integrerte studiene ved fakultetet (Fiskehelse, Aktuar og lektorprogrammet i naturvitenskap og matematikk) hatt mindre frafall enn ordinære bachelorprogram ved fakultetet. Det er trolig at dette sammen med at studieprogrammet er knyttet tett til næring/helseforetak/bedrifter, og at det er innarbeidet perioder med praksis, vil hindre frafall fra programmet.

2.3 Avtaler som regulerer vesentlige forhold av betydning for studentene

Innsikt i, og erfaring fra, ulike aspekter i møte mellom medisinsk teknolog og pasientbehandling er sentralt for å gi studentene den nødvendige kunnskap og kompetanse som en kandidat med denne utdanningen skal ha.

Kjemisk institutt og Institutt for fysiologi og teknologi har et godt etablert samarbeid med flere fagmiljøer ved Haukeland universitetssykehus (HUS). Integrert master i medisinsk teknologi vil videreførende eksisterende samarbeid for å tilby relevant og variert praksis i studiet.

Beskrivelse av hvordan det legges til rette for og gjennomføres praksis:

- Praksiserfaring og møte med sykehussektoren gjennom grunnemnet MTEK100
- Gjennom et internt eller eksternt masterprosjekt

2.4 Vedleggsliste for søknadens kapittel 2

Vedlegg til Grunnleggende forutsetninger for oppretting	Vedlegg nr.
Oversikt over behandlingsorganer, samt tidspunkt for og innhold i vedtak	Vedlegg 1
Mandat for relevante styrever, råd og utvalg	Vedlegg 1
Organisasjonskart over fakultetets styringsstruktur	Vedlegg 2
Forslag til praksisavtaler	Vedlegg 3

3. Plan for studiet

3.1 Studiets navn.

- Mastergradstudiets norske navn er: *Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)*
- Det engelske navnet er: *Master's Programme in Medical Technology*

Navnet tar høyde for at den spesifikke kompetansen som kandidatene vil oppnå, vil utvikle seg i takt med kompetansebehov og forskningmessig fokus hos miljøene som studiet er forankret i, samt samarbeidende helseforetak. Ved opprettelse vil studiet tilby spesifikk kompetanse primært innen diagnostisk og terapeutisk strålingsteknologi, partikkelterapi, legemiddelsyntese og – analyse, samt metabolomikk. Både i kommunikasjon med potensielle søkere, med studenter og med et framtidig arbeidsmarked er det ønskelig å beholde et relativt enkelt navn som vil være stabilt over tid, framfor en mer presis beskrivelse.

Navn på graden studiet fører fram til er:

- Master i medisinsk teknologi (sivilingeniør)
- Master of Science in Medical Technology

3.2 Studiet beskrevet gjennom krav til læringsutbytte.

Læringsutbytte

Kandidaten skal ved avsluttet program ha følgende læringsutbytte definert i kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse:

Kunnskaper

Kandidaten

- har betydelige basiskunnskaper i de matematisk-naturvitenskaplige emnene matematikk, fysikk, kjemi, statistikk og informatikk som danner grunnlaget for de teknologiske og avanserte emnene i begge spesialiseringene (kjemi og fysikk) i medisinsk teknologi.
- har inngående kunnskap innen et eller flere av faglige områdene: signalopphav og teknologi, avansert simulering og dataprosesering, instrumentering for kjemisk analyse og syntese, syntese av legemidler, teknologier for diagnose og strålebehandling
- har kunnskaper om de utfordringer og muligheter som finnes mellom teknologi og etikk, datasikkerhet, økonomi og samfunn.

Ferdigheter

Kandidaten

- kan analysere og identifisere problemstillinger innen medisinsk teknologi
- kan bidra med faglig utviklingsarbeid på teknologi og metoder som benyttes innen fagområdet medisinsk teknologi
- kan planlegge eksperimenter og gjøre kvantitative beregninger og analyser av store datamengder relatert til diagnose og behandling
- kan beskrive og benytte teknologi av vesentlig betydning for medisinsk teknologi og tilgrensede fagområder
- kan kommunisere og samarbeide med andre yrkesgrupper innen medisinske fag

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan benytte sine ferdigheter og kunnskaper på en innovativ måte i avanserte vitenskapelige studier, arbeidsprosesser og prosjekter
- har kjennskap til vitenskapelige metoder som er nødvendige i støtte til vitenskapelige studier og analyser.
- kan kommunisere skriftlig og muntlig om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner med både med fag-spesialister og i popularisert form
- kan bidra til nytenkning og innovasjon i utvikling av ny muliggjørende teknologi (emerging technology) for medisinsk diagnose og terapi
- demonstrerer forståelse og respekt for vitenskapelige verdier som åpenhet, presisjon og pålitlighet

3.3 Studiets innhold og oppbygning i forhold til læringsutbyttebeskrivelsen

Det er vedlagt emnebeskrivelser for både eksisterende og nye emner som i følge studieplanen (se Tabell 1 og 2) inngår i oppbygging av studiet. Studieplanen er lagt opp med 10 sp moduler (3 emner per semester frem til oppstart på masteroppgaven). De første tre semestrene er lik for alle studentene ved utdanningen. I 4. og 5. semester vil ett av tre emner bli valgt ut i fra hvilken fordypning studenten fokuserer mot sin masteroppgave: innen fysikk eller kjemi. Fra 6. semester følger de to fordypningene hver sin plan. Detaljert oversikt over obligatoriske emner og deres omfang fremgår av Tabell 1 og 2. Tabell 3 gir oversikt over anbefalte valgfrie emner og deres omfang.

1. semester:

Studentene skal møte sitt spesialiseringsområde allerede her gjennom emnet MTEK100 (medisinsk teknologi i praksis) som er et praksisemne hvor studentene møter medisinsk teknologi i praksis ved PET-senteret på Haukeland Universitetssykehus. Her blir studentene introdusert for flere felt de skal utvikle sine kunnskaper innenfor: teknologi, utfordringer i møtepunktet teknologi/etikk, kommunikasjon med andre profesjoner og sentrale utfordringer innen fagfeltet medisinsk teknologi. Møtet med disiplinen i arbeidsmiljøet vil tidlig bevisstgjøre studentene på profesjonen og kunne virke som motivator i det videre studiet. MAT101 introduserer studentene for kvantitative beregninger og analyse av data, mens PHYS101 gir en innføring i mekanikk og varmelære.

2. semester:

Gjennom KJEM110 og MAT102 blir studentene introdusert for grunnleggende kjemi og matematikk som gir solide basiskunnskaper innen disse hoved-disiplinene. PHYS102 introduserer elektrisitetlære, magnetisme, optikk og moderne fysikk.

3. semester:

BER105 er et emne fra HiB som gir innføring i anatomi og fysiologi, INF109 gir innføring i programmering, metoder og problemstillinger relatert til bruk av data i naturfagene. Emnet KJEM120 gir studentene grunnlaget i uorganisk kjemi.

4. semester:

MAT121 (Lineær algebra) forsterker kandidatens ferdigheter til å gjøre kvantitative beregninger og analyser av innsamlede data, mens EXPHIL introduserer studentene for metodikk og filosofi relatert til vitenskapelig skriving og etikk. Det siste emnet dette semesteret blir bestemt ut i fra den videre retning hver student ønsker å ta innen medisinsk teknologi.

Fordypning mot fysikk krever PHYS114 som forsterker studentenes læring inn mot måleteknikker,

bruk av måleinstrumenter, datainnsamling og – håndtering.

Fordypning mot kjemi krever KJEM130 og organisk kjemi med presentasjon av stoffklasser, deres egenskaper, konstitusjon, egenskaper, fremstillingsmåter og reaksjoner.

5. semester

Her har alle studentene to emner felles. KJEM225 vektlegger multivariate beregninger for analyse av innsamlede data og forsterker studentenes bruk av relevante vitenskapelige metoder for forskning. ING101 introduserer studentene til teknologiledelse, økonomi og nyskaping, et emne som undervises i ingeniørutdanninger ved Høgskolen i Bergen. Her lærer studentene å organisere, lede og bidra til nyskaping innen virksomhet, i tillegg til grunnleggende kunnskaper innen bedriftsøkonomi.

Studenter som går *studieretning i fysikk* tar PHYS119 hvor de får en bred innføring i moderne fysikk med utgangspunkt i kvantemekanikk. Studentene får introduksjon til kjernefysiske prosesser og reaksjoner, og materiens oppbygging; radioaktivitet er tema som står sentralt i medisinsk teknologi. *Kjemiretningen* krever KJEM131, et laboratoriekurs i organisk kjemi hvor studentene jobber hovedsakelig på lab med mange ulike oppgaver. Gjennom dette kurset forsterker kjennskapene til relevante metoder for forskning, og studentene må både jobbe selvstendig og samarbeide med medstudenter.

Spesialisering

Fra og med 6. semester har retningene kjemi og fysikk ulike kurs som bygger faglig rundt spesialiseringen de gjør i masteroppgaven. De presenteres hver for seg:

Kjemi: Studentens spesialiseringsfelt i kjemi vil være knyttet til utvikling og produksjon av radiofarmaka og instrumentering og prosessutstyr for dette (senere betegnet ved 'legemiddelsyntese'), (ii) høyopløst semikvantitativ eller kvantitativ kjemisk og multivariat analyse av kroppsvæsker eller kvalitetskontroll av legemidler (senere betegnet ved 'medisinsk-kjemisk analyse')

6. semester:

Studentene får introduksjon til kvantemekanikk gjennom emnet KJEM140 *Molekylær fysisk kjemi* som også introduserer spektroskopiske metoder. KJEM250 vektlegger analysekunnskapene hos studentene og styrker kunnskaper rundt teknologi av vesentlig betydning for fagfeltet. Gjennom KJEM260 får studentenes introduksjon til kontrastmidler og tracere som brukes i pasientbehandling/diagnostikk. Videre får de avansert kunnskap om radiokjemi og radioaktivitet, vesentlig for sentrale utfordringer og muligheter innen medisinsk teknologi.

7. semester:

KJEM230 er et emne innen organisk kjemi som vektlegger faglige analyse, metoder og avanserte teknikker, og vektlegger studentens generelle kompetanse med å gjennomføre vitenskapelige forsøk og analyser og beherske vitenskapelige metoder. PHYS225 *Måleteknologi* gir studentene kunnskaper innen instrumentering og målesystem, signal, modellering og tilhørende elektronikk. (Dette emnet er felles for begge spesialiseringene). Det tredje emnet er knyttet til tema for studentens masteroppgave; KJEM231 vektlegger organiske reaksjoner og mekanismer er obligatorisk for studenter som tar sin master innen legemiddelsyntese, mens studenter som skriver sin master innen medisinsk kjemisk analyse skal ta KJEM333 som vektlegger metoder og teknikker innen organisk massespektroskopi.

8. semester:

Her initierer studentene sitt arbeid med masteroppgaven arbeidsmessig tilsvarende 10 sp, i tillegg tar studentene to emner. Et nytt og sentralt fellesemne MTEK320 *Flow-kjemi og teknologi*

vektlegger studentenes læringsutbytte innen organisk syntese, flow-kjemi, radiokjemi og farmasøytisk kjemi. I tillegg åpner dette emnet mot utvikling av ny instrumentering for organisk prosess/syntese med integrerte analytiske metoder. Det andre emnet er knyttet til tema for studentens masteroppgave; KJEM334 Syntese og retrosyntese er fordypningsemne for studenter innen legemiddelsyntese, mens studenter i medisinsk kjemisk analyse skal vektlegge sine analytiske kunnskaper og ferdigheter i et nytt emne MTEK300 Kjemisk analyse av legemidler, råvarer og legemidler i biologisk materiale som tar for seg metodikk i kjemisk analyse av biologisk materiale og legemidler.

9. semester:

Her ligger hovedfokus (tilsvarende 20 sp arbeidsbelastning) for studentene på arbeidet med masteroppgaven, i tillegg har de ett valgemne knyttet mot tema for sin oppgave, valgt i samarbeid med veileder.

10. semester:

I dette semesteret fullfører studentene sine masteroppgaver og avlegger avsluttende mastereksamen.

Fysikk: Studentenes spesialiseringsfelt i fysikk vil være knyttet til medisinsk fysikk for beregning og planlegging av stråle- og partikkelbehandling og teknologisk kunnskap rundt instrumentering til dette, samt signaldeteksjon, dataprosessering og bildeanalyse.

6. semester:

Gjennom PHYS212 *Fysikk i medisinsk diagnostikk* lærer studentene om fysiske prinsipp som brukes innen pasientdiagnose, følge sykdomsprosess og evaluering av behandling. PHYS231 styrker studentenes kunnskaper innen radioaktivitet og stråling, med fokus på risiko, målemetoder, instrumentering og medisinske og tekniske bruksområder. PHYS291 styrker studentenes kompetanse og ferdigheter innen analyser og dataprosessering, og gir dem kunnskaper innen modellering.

7. semester:

Gjennom dette semesteret vektlegger kursporteføljen sine kunnskaper innen signaldeteksjon, dataprosessering og bildeanalyse. PHYS213 *Medisinsk fysikk i stråleterapi* gir studentene avansert og målrettet læringsutbytte innen behandlingsmetoder (strålebehandling av kreft) og ulike behandlingsteknikker i stråleterapi. PHYS225 *Måleteknologi* gir studentene kunnskaper innen instrumentering og målesystem, signal, modellering og tilhørende elektronikk. PHYS216 gir studentene innføring i digital signalbehandling og spesielle analyser.

8. semester:

Her initierer studentene sitt arbeid med masteroppgaven arbeidsmessig tilsvarende 10 sp, i tillegg tar studentene to emner: Gjennom PHYS271 får studentene en generell innføring i akustikk/ultral lyd med vektlegging på fysiske prinsipp. Emnet gir grunnlag for avansert kunnskap innen spesialiseringen mot signaldeteksjon, dataprosessering og bildeanalyse. Studentene får vektlagt sine ferdigheter og kunnskaper innen instrumentering og prosessregulering gjennom lab-kurset PHYS227.

9. semester:

Her ligger hovedfokus (tilsvarende 20 sp arbeidsbelastning) for studentene på arbeidet med masteroppgaven, i tillegg har de ett valgemne knyttet mot tema for sin oppgave, valgt i samarbeid med veileder (anbefalte emner i Tabell 3).

10. semester:

I dette semesteret fullfører studentene sine masteroppgaver og avlegger avsluttende mastereksamen.

3.4 Arbeids- og undervisningsformer i forhold til læringsutbyttebeskrivelsen

Det overordnede læringsutbytte for kandidater i medisinsk teknologi er at de skal bli nøkkelpersoner innen fagfeltet og kunne møte teknologiske utfordringer med innovasjon og entreprenørskap innen helsesektoren og leverandørindustri til helseforetakene. Kandidatene vil bli en viktig brikke i helseteam som benytter teknologisk avanserte instrumenter og utstyr i diagnose og behandling. Kandidatene vil ha gode kunnskaper i kjemi, fysikk og matematikk, og være i stand til å gjøre kvantitative analyser av store datamengder i møte med utfordringer i diagnose og pasientbehandling.

Et sivilingeniørstudium innen medisinsk teknologi gir kandidaten viktige generelle ferdigheter og kompetanse. Det vektlegges i egne emner i studieløpet både fag-, yrkes-, og forskningsetiske problemstillinger som gjør kandidaten rustet til å møte denne type problemstillinger i arbeidslivet. Studiet vektlegger innovasjon og entreprenørskap med siktemål å gi kandidaten bakgrunn og verktøy for nytenkning og utvikling på området. Et integrert masterstudium representerer også en trening i formidling, både skriftlig (gjennom laboratorierapporter og masteroppgaven) og muntlig (presentasjon av arbeidet på forskningsgruppemøter, seminarer og konferanser), som gjør kandidaten trygg på egne ferdigheter og som sikrer at fag terminologien læres og beherskes. Evnen til kommunikasjon, både innenfor det fagspesifikke, det allmenntilgjort, og i forhold til publikum med ulik faglig og kulturell bakgrunn er viktige ferdigheter for en kandidat fra feltet medisinsk teknologi.

Undervisningsformen er variert mellom de mange emnene, hovedsak veksles det mellom forelesninger, seminarer, kollokviegrupper/regnegrupper og laboratoriekurs (og – arbeid). I noen emner er det kollokvielasert seminarundervisning der viderekomne studenter og stipendiater fungerer som kollokvieludere, mens på laboratoriekurs er undervisningsformen ledet av laboratorieansvarlig med stipendiater i en dialog med studentene. Laboratoriekursene er preget av aktiv læring, der studentene arbeider praktisk gjennom eksperimenter, tester og praktiske oppgaver hvor de får tilbakemelding underveis og veiledning av sine lærere. I seminarer og laboratoriekurs får studentene testet læringsutbyttet underveis gjennom både muntlig og skriftlig kommunikasjon. Studentene leverer inn skriftlig arbeid i seminarer og rapporter fra laboratoriekurs og -prosjekter, selve kursene og seminarene har en muntlig form. Laboratoriekursene vil også være viktige arenaer for å oppnå læringsmålene innen generell kompetanse gjennom samarbeid og presentasjoner av oppnådde resultater og læring.

I masteroppgaven vil studenten fokusere på tema som primært skal bidra til å løse en definert problemstilling i medisinsk teknologi. Læringsutbyttet fra dette arbeidet blir dokumenter og presentert både muntlig og skriftlig underveis, og til slutt gjennom en skriftliggjort masteroppgave som skal forsvares ved en muntlig presentasjon og eksaminering. Gjennom masteroppgaven vil studenten få vist oppnådde læringsmål innen bruk av relevante metoder i sin forskning, hvor kvantitative beregninger og analyser av innsamlede data legges til grunn for konklusjoner i forskningsrapporten – masteroppgaven til studenten. Erfaringen gjennom arbeidet med masteroppgaven gir studenten generell kompetanse i å gjennomføre vitenskapelige studier og analyser, samt kommunisere faglige problemstillinger.

Ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har det de senere år blitt et tydeligere fokus på kvalitet i undervisning og utdanning. Dette skjer blant annet gjennom Senter for fremragende

utdanning, bioCEED, som har bidratt til å sette et økt fokus på dette. De tilbyr også erfarne undervisere ved fakultetet mulighet til å være med på bioCEEDs Kollegiale Lærerkurs. Kurset har som mål at deltagerne skal utvikle egen undervisningspraksis og få økt kunnskap om, og fokus på, hva som fremmer læring hos studentene. MN-fakultetet har også vedtatt å innføre en meritteringsordning for undervisere som gir den pedagogiske kompetansegraden Excellent Teaching Practitioner/Fremragende underviser (ETP/Fund). Ved å innføre en slik ordning ønsker fakultetet å gi økt fokus til systematisk og målrettet arbeid for utdanningskvaliteten og en kollegial undervisningskultur på fakultetet.

Se vedlegg 4 for oversikt over alle arbeids- og undervisningsformer.

3.5 Eksamensordninger og andre vurderingsformer

Ulike vurderingsformer er beskrevet i emnebeskrivelsene til hvert enkelt emne.

Alle kurs gitt ved MN-fakultetet er under revisjon og skal ferdig stilles til 15. mai 2017. I dette arbeidet vil det være fokus på kvalitet i undervisning og utdanning som beskrevet i seksjon 3.4. Det er et rikt innhold av laboratoriebasert undervisning med blant annet rapportskrivning som vurderingsgrunnlag i kjemi. For å oppnå de ønskede kommunikasjonsferdighetene blir det lagt opp til betydelige innslag av muntlige presentasjoner og skriftlige øvelser i mange emner. Praksisemnet gir i seg selv et viktig læringsmål, og her vil vurderingen basere seg på deltakelse, refleksjon og formidling av erfaringene til andre.

Et kjerneelement i universitetsutdanning er å gi kandidatene forståelse for og ferdighet til å lese og bruke vitenskapelige arbeid og metoder. Det inngår i læringsmålet i dette programmet, og er et innslag som inngår i de fleste emner gjennom studiet. Det viktigste her er likevel masteroppgaven, som er et selvstendig forskningsarbeid utført i nært samarbeid med forskningsgrupper ved Kjemisk institutt og Institutt for fysikk og teknologi.

Se vedlegg 5 for oversikt over alle vurderingsformer.

3.6 Studiet skal ha en tydelig faglig relevans for arbeidsliv og/eller videre studier.

Gjennom masteroppgaven (60 sp) skal kandidaten blant annet utvikle spesialisert innsikt i tema av vesentlig betydning innen medisin og helse. Masteroppgaver kan spesialiseres mot henholdsvis kjemi og fysikk og den valgfrie delen av kursporteføljen kan tilpasses tilsvarende. Relevante masteroppgaver innen kjemispesialisering vil være knyttet til utvikling og framstilling av nye PET-tracere og instrumentering for bruk i dette arbeidet. Dette vil involvere organisk syntese, flow-kjemi, radiokjemi, farmasøytisk analytisk kjemi, og bioanalyse etc.. Relevante masteroppgaver for fysikkspesialisering vil være knyttet til signaldeteksjon, data prosessering og bildeanalyse.

Gjennom arbeidet med masteroppgaven, samt emner og praksis i masterstudiet, vil kandidaten få dyp teoretisk innsikt i fagområdet og utvalgte eksperimentelle metoder. Denne erfaringen og kunnskapen vil gjøre kandidaten i stand til i neste omgang å anvende kunnskapen på nye områder innenfor helsesektoren, legemiddel/farmasøytisk industrien, og andre leverandør industrier til helesforetakene.

Typiske stillinger i offentlig og privat sektor omfatter: avdelings- og over-ingeniørstillinger innen sykehussektoren, medisinsk fysiker, radiokjemiker, analytisk kjemiker og utviklingsingeniør /forsker stillinger i privat sektor. Typiske oppgaver for slike stillinger omfatter:

- ansvar for drift av instrumentering / apparatur for medisinsk diagnostikk og terapi
- drift av instrumenter i strålebehandling

- fremstilling og kvalitetskontroll av radioaktive tracere (for PET undersøkelser)
- produksjon, FoU og salg i leverandørindustrien for helsektoren

3.7. Studiet skal ha tilfredsstillende kopling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, som er tilpasset studiets nivå, omfang og egenart

Kjemisk institutt og Institutt for fysikk og teknologi har forskningsbasert undervisning. Emnene som undervises ved instituttene er utarbeidet og undervises av aktive forskere. Dette medfører at studenter får innføring i pågående forskningsprosjekter allerede på innføringsemner. Gjennom det brede emnetilbudet og emnesammensetningen som instituttene tilbyr studentene vil de gjennom studiet få en god innføring i pågående forskning. I mastergradsarbeidet vil studentene utføre veiledede studier fra fagområdene kjemi og fysikk knyttet til medisinsk-teknologiske utfordringer og problemstillinger.

3.8 Studiet har ordninger for studentutveksling og internasjonalisering, tilpasset studiets nivå, omfang og egenart

Utteksling

Det er tilrettelagt for utveksling gjennom utvekslingsavtaler⁹ ved Kjemisk institutt (KI) og Institutt for fysikk og teknologi (IFT) i 6. semester i utlandet med forhåndsgodkjente emner som erstatter obligatoriske emner i studiet. For studenter ved Integrrert master i medisinsk teknologi vil avtaleuniversitetene i Heidelberg (fysikk), Manchester (kjemi) og Århus (kjemi) være spesielt aktuelle, men også andre universiteter som de to instituttene har avtale med, vil være aktuelle.

Internasjonalisering

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har et sterkt internasjonalt miljø, der blant annet halvparten av fast stab er internasjonale, og de ansatte har mange internasjonale samarbeidspartnere. Videre er innvekslingsstudenter og internasjonale gradstudenter integrert i ordinære programmer på bachelor- og masternivå. I løpet av studiet vil også alle bachelorstudenter ha emner som er undervist på engelsk, og alle masterprogram på fakultetet tilbys på engelsk.

3.9 Studiet har lokaler, bibliotekjenester, administrative og tekniske tjenester, IKT-ressurser og arbeidsforhold for studentene, som er tilpasset studiet

Studenter/studiet vil benytte UiBs lokaler, tjenester og ressurser.

Infrastruktur:

- Undervisningslokaler MN-fakultetet
- Undervisningslaboratorier ved KI og IFT
- Studentarealer MN-fakultetet

Støttefunksjoner:

- Studieadministrasjon ved KI og IFT (samt administratorsted for studiet)
- Teknisk (undervisningstekniker og forskningsmiljøer)

⁹ <http://www.uib.no/utvekslingsavtale>

3.10 Vedleggsliste:

Vedlegg til Plan for studiet: Marker med «Ikke relevant» dersom et vedlegg ikke er aktuelt for studiet	Vedlegg nr.
Oversikt undervisningsformer	Vedlegg 4
Oversikt vurderingsformer	Vedlegg 5
Studieplan med følgende vedlegg: <ul style="list-style-type: none">- Emnebeskrivelser, inkludert plan for emner i programmet- Tekst til vitnemål/ Diploma Supplement	Vedlegg 6
Bekreftelse på bruk av emner	Vedlegg 7
Støttebrev relevans for arbeidsliv	Vedlegg 8

4. Fagmiljø tilknyttet studiet

Studiet i medisinsk teknologi vil tilby spesialisering innen kjemi og fysikk. De mest sentrale bidragsyterne til spesialiseringene er listet opp under. De første studieårene består i stor grad av basalemner som undervises av personale utover de som nevnes i det følgende. Studieplanen inneholder 3 helt nye emner på tilsammen 30 sp. Dette definerer behov for fagpersonnel utover de som i dag inngår i fagmiljøet. MN-fakultetet vil prioritere ressurser som er tilstrekkelig til å dekke det ekstra undervisningsbehovet.

4.1 Beskrivelse av fagmiljøet

Kjemisk institutt: Legemiddelsyntese, radiokjemi og radiofarmasøytisk kjemi

Forskergruppe for organisk syntese og legemiddelkjemi ved Kjemisk institutt vil være involvert i sivilingeniørstudiet både som undervisere på oppsatte emner og som veiledere på mastergradsoppgaver. Hele forskergruppen arbeider med prosjekter relatert til legemiddelsyntese av substanser som potensielt kan benyttes for terapeutiske og diagnostiske anvendelser.

- **Professor Hans-René Bjørsvik**
Kjemisk institutt, organisk kjemi, organisk syntese, legemiddel syntese, flow-kjemi og teknologi
- **Professor Bengt Erik Haug**
Kjemisk institutt/senter for farmasi, Legemiddelkjemi, legemiddel syntese, organisk kjemi
- **Professor Leiv K. Sydnes**
Kjemisk institutt, Organisk kjemi, organisk syntese, legemiddel syntese
- **Førsteamanuensis II, sjefsradiokjemiker Tom Christian Holm Adamsen**
Kjemisk institutt, radiokjemi, radiofarmasøytisk kjemi
Radiologisk avdeling, PET senteret, Haukeland

Kjemisk institutt: Medisinsk analytisk kjemi

Vitenskapelig personale som vil være involvert i undervisning i analytisk kjemi og relaterte fag og som også vil kunne fungere som veiledere for mastergrads oppgaver relatert til problemstillinger i kjemisk analyse, tilhører tre forskjellige faggrupper ved Kjemisk institutt; Kjemometri og analytisk kjemi, Naturstoffkjemi og farmakognosi, og NMR-spektroskopi.

- **Professor Olav M. Kvalheim**
Kjemisk institutt (Kjemometri og analytisk kjemi), multivariate modellering, metabolomics, prosess analytisk kjemi, kjemometri
- **Professor Willy Nerdal**
Kjemisk institutt (NMR spektroskopi), NMR spektroskopi
- **Professor Øyvind Moksnes Andersen**
Kjemisk institutt (Naturstoffkjemi og farmakognosi), analytisk organisk kjemi, organisk massespektrometri, naturstoffkjemi, organisk kjemi, NMR spektroskopi
- **Professor Torgils Fossen**
Kjemisk institutt (Naturstoffkjemi og farmakognosi) / Senter for farmasi, analytisk organisk kjemi, organisk massespektrometri, naturstoffkjemi, organisk kjemi, NMR spektroskopi
- **Førsteamanuensis Bjørn Grung**

Kjemisk institutt (Kjemometri og analytisk kjemi), multivariate modellering, kjemometri, prosess analytisk kjemi

- **Førsteamanuensis Monika Jordheim**

Kjemisk institutt (Naturstoffkjemi og farmakognosi), analytisk organisk kjemi, organisk massespektrometri, naturstoffkjemi, organisk kjemi

- **Førsteamanuensis Svein Mjøs**

Kjemisk institutt (Kjemometri og analytisk kjemi), analytisk organisk kjemi, organisk massespektrometri, naturstoffkjemi, organisk kjemi

Institutt for fysikk og teknologi: Medisinsk fysikk og teknologi

Medisinsk fysikk og teknologi er en tverrfaglig og interdisiplinær aktivitet ved Institutt for fysikk og teknologi (IFT). Grunnleggende fysikkunnskap er sentralt for å utnytte potensialet tilgjengelig i moderne medisinsk teknologi - et felt i enorm utvikling internasjonalt. I tillegg til utvikling av nytt medisinsk utstyr og ny teknologi bidrar fysikere også i utviklingen av nye fysiske, matematiske og statistiske modeller som kan bidra til ny innsikt og fremskritt i behandling (stråleterapi) og diagnostikk.

Stråleterapi.

Forskning innen stråleterapi er et fagfelt som har økende aktivitet ved IFT. Et senter for partikkelterapi, strålebehandling med proton eller tyngre ion, er under planlegging ved Haukeland universitetssykehus (HUS) i Bergen. I forbindelse med dette har vi ved IFT spesielt fokus på forskning på tema knyttet til partikkelterapi. Aktiviteter per i dag inkluderer dosemålinger relatert til biologisk effekt av stråling (mikrodosimetri) og måling av nøytrondose. Dose fra nøytron er en uønsket bi-effekt i stråleterapi.

Andre prosjekt har som mål å bidra til utvikling av nye metoder for verifikasjon av stråledose til pasienter. Dette inkluderer studier av teknikker som prompt gamma deteksjon og proton CT. Både eksperimentelle målinger og modellerings- og simuleringsverktøy blir benyttet i prosjektene. Monte Carlo-simuleringer blir benyttet til å studere ulike aspekter ved behandlingen, men også til å studere strålelinjer, og behandlingsrom med tanke på mellom annet strålevern og produksjon av sekundærstråling i forbindelse med pasientbehandling. Prosjektene innen stråleterapi blir gjennomført i nært samarbeid med seksjon for medisinsk fysikk og PET-senteret ved HUS.

Medisinsk billeddiagnostikk.

Innen diagnostikk vil tema strekke seg fra utvikling av basal detektorteknologi til etablering og optimering av nye opptaksteknikker på det tilgjengelige avbildingsutstyret brukt klinisk. Dataanalyse og modellering vil naturlig være en del av oppgaver i dette feltet. Oppgavene vil være forankret i en eller flere av de aktive forskningsgruppene i feltet, for eksempel innen optisk avbildning, ultralydavbildning eller tomografisk avbildning (PET, MRI eller CT).

- **Professor Dieter Røhrich**

Institutt for fysikk og teknologi

- **Førsteamanuensis II (IFT) og Forskningskoordinator (HUS) Eli Renate Gruner**

Institutt for fysikk og teknologi / Radiologisk avdeling (HUS)

- **Forsker, Prosjektleder for mikrodosimetri i partikkelterapi Kristian Ytre-Hauge**

Institutt for fysikk og teknologi

- **Førsteamanuensis II (IFT) og Postdoktor (HUS) Sara Thörnqvist**

Institutt for fysikk og teknologi / Avdeling for kreftbehandling og medisinsk fysikk - Haukeland universitetssykehus (HUS)

- **Førsteamanuensis II (IFT) og sjefsingeniør/postdoktor (HUS)** Liv Bolstad Hysing
Institutt for fysikk og teknologi / Avdeling for kreftbehandling og medisinsk fysikk - Haukeland universitetssykehus (HUS)

4.2 Fagmiljøet deltar aktivt i nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk relevante for studiet.

Samtlige fagpersoner listet i kap. 4.1 er involvert i ett eller flere bilaterale forsknings samarbeid av relevans for studiet. Det meste av aktiviteten skjer innenfor rammen av nasjonale eller internasjonale samarbeid. Presentasjonen begrenses derfor til større, formaliserte nettverk.

Fagmiljøet ved Kjemisk institutt, representert ved Hans René Bjørsvik, utgjør én av åtte noder i et Marie Sklodowska-Curie Actions (MSCA) Innovative Training Network (ITN) kalt PET3D, som er fokusert på opplæring av forskere i syntese av PET tracere for bruk i PET bildedanning. PET3D (PET Imaging in Drug Design and Development) har EU-fiansiering fram til mai 2020.¹⁰

Også innen andre kategorier av legemiddelsyntese er faggruppen i syntetisk kjemi sterkt forankret i internasjonale samarbeid. Gruppen inngår bl. a. i BIOSNet, som omfatter medisinalkjemi og syntese med utgangspunkt i ulike klasser marine naturprodukt. Dette nettverket har også resultert i samarbeid med Lead Discovery Centre, Dortmund.

Dieter Röhrich er leder for forskningsgruppen i subatomær fysikk ved IFT. Gruppen er sterkt engasjert i store forskningsnettverk knyttet til eksperimenter ved CERN. Kristian Ytre-Hauge inngår også i disse nettverkene, og har også tett samarbeid med Seksjon for medisinsk fysikk ved HUS, Helse-Bergen. Denne aktiviteten nyter godt av betydelige midler fra Bergen Forskningsstiftelse, dedisert til forskning og kompetanseoppbygging innen partikkelterapi både ved UiB, Helse Bergen og HiB.¹¹

Faggruppen i kjemometri og analytisk kjemi, ledet av Olav M. Kvalheim, har bygget opp et nasjonalt nettverk innen metabolomikk som involverer forskere ved NTNU, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Helse Førde, og Norges idrettshøgskole.

4.3 Minst 50 prosent av årsverkene knyttet til studiet skal utgjøres av tilsatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være personer med minst førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studiet.

Langt de fleste årsverkene knyttet til studiet vil utgjøres av tilsatte i hovedstilling ved UiB. På emnenivå vil unntaket være BER105, ING101, KJEM260 samt opptil ytterligere 30 sp. Det betyr at ikke mer enn 60 av 300 sp (25%) vil bli undervist av personer uten hovedstilling ved UiB. Dette forholdet blir enda bedre når man regner inn administrative støttefunksjoner.

Alle personer med ansvar for enkeltemner i studiet vil ha førstestillingskompetanse. Programansvarlig (leder for programstyret for studiet) vil også minst førstestillingskompetanse. Med utgangspunkt i personlisten gitt over, innehar 8 av 16 personer i fagmiljøet

¹⁰ <https://www.abdn.ac.uk/pet3d/>

¹¹ <http://bfstiftelse.no/blog/forskning-og-kompetansebygging-for-partikkelterapi/>

professorkompetanse. Dette forholdstallet endrer seg udramatisk om man tar utgangspunkt i det samlede fagmiljøet ved de to instituttene som er mest involvert i studiet.

Appendix

Tabell 1: Studenter og tilsatte (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Tabellen skal gi grunnlag for å se det omsøkte studiets størrelse i forhold til fakultetets øvrige studietilbud. Oppgi tall fra siste mulige tellingstidspunkt ("X") og sett dette inn i tabelloverskriftsraden (dvs. erstatt X'ene med årstall).

Enheter og program	Registrerte studenter September 2016	Opptatte studenter Høst 2016	Kandidater Foreløpige tall vår 2016 (tall fra vår 15 i parentes)***	Vitenskapelige årsverk September 2016****
Ved fakultetet totalt	3029*	SO-opptak, møtt: 835 MA-opptak, møtt:298**	Bachelor: 133 (217) Master: 194 (204)	548
Ved instituttet for det omsøkte studiet	212*	SO-opptak: 72 MA-opptak: 12	Bachelor: 17 (15) Master: 18 (18)	44,7
Ved det omsøkte studiet				

Kommentar:

*Antall studenter, september 16. ph.d.-kandidater ikke medregnet.

**Tallet inkluderer ikke INTgrad-opptak

*** Foreløpige tall, rapportering vår 16 er ikke fullført.

****Antall vitenskapelige årsverk (inkl.: faste, midlertidige, bistillinger)

Tabell 2: Forventet antall studenter ved studiet (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Tabellen skal gi oversikt over studenttallet og rekrutteringsbehovet for det omsøkte studiet.

Antall studenter ved det omsøkte studiet	Studenter totalt første studieår	Studenter totalt ved full drift
Antall fulltidsstudenter	15	75
Antall deltidsstudenter	-	-
Antall nettstudenter	-	-

Kommentar:

Tabell 3: Instituttets planer for faglig bidrag i studiet

Tabellen skal gi en kvantitativ oversikt over fagmiljøet som skal bidra i studiet. Innsatsen til de ansatte oppgis i undervisningsprosent, ved oppstart og ved full drift.

Samlet oversikt over planlagt dimensjonering av undervisningsressurser for studieprogrammet					
1	2	3	4	5	6
Stillingskategori første studieår	Samlet antall første studieår	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori første studieår	Stillingskategori ved full drift	Samlet antall ved full drift	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori ved full drift
Professor	3	45%	Professor	9	40%
Førsteamanuensis	3	40%	Førsteamanuensis	9	30%
Post doc			Post doc		
Stipendiat			Stipendiat	2	5%
Universitets/H.-skolelektor			Universitets-/H.skolelektor	3	10%
Prof-II/1.aman-II	1	15%	Prof-II/1.aman-II	4	15%

Kolonne 3 og 6 angir de respektive stillingskategoriernes relative bidrag til den totale undervisningsinnsatsen eksklusiv veiledning under masterprosjektet, slik at hver av disse kolonnene summerer seg til 100%. Kolonne 2 og 5 viser antall stillinger med betydelig undervisningsoppgaver inn mot studiet, i hhv studiets oppstartsår (kolonne 2) og når studiet er i full drift med 5 årskull (kolonne 5). Endringen fra kolonne 2 til 5 representerer derfor utvikling i antall lærere involvert i studiet (eks. Veiledning), og forventet utvikling i det sentrale fagmiljøet tilknyttet studiet.

Instituttleder skal gi en samlet vurdering av faglig robusthet og tilgjengelige undervisningsressurser i studiet

Langt den største delen av studieplanen gjer bruk av eksisterande emne. Sett i lys av reduksjon i talet på studentar ved andre studieprogram som dei aktuelle fagmiljøa er involvert i, er det ikkje forventa vesentlege endringar i samla studenttal eller behov for rettleiingskapasitet. Alle fagpersonar med hovudstilling ved MN-fakultetet er også involvert i disiplinære studieprogram. Fleire av dei sentrale fagpersonane på Kjemisk institutt er også involvert i farmasistudiet. Dette legg til rette for god kommunikasjon og vekselverknad mellom dei nærskyldte studia i medisinsk teknologi og farmasi. Studieplanen legg opp til å opprette tre nye medisinsk-teknologisk emne, kvar på 10 studiepoeng. Dette medfører ei vesentleg auke i undervisningsomfang. Instituttet har fått lovnad om at MN-fakultetet vil prioritere undervisningsressurs i samband med oppretting av det nye studiet, tilstrekkeleg til å gi ein tilfredsstillande ressursituasjon for oppstart av studiet også sett i lys av variable forhold som sjukefråver og forskningsterminar. På sikt vil det vere viktig å få tildelt fullfinansierte studieplassar for å utvide kapasiteten og vidare utvikle det medisinsk-teknologiske fagmiljøet ved MN-fakultetet.

Se også brev fra instituttleder, vedlegg 9.

Vedleggsoversikt

Oversikt over behandlingsorganer, samt tidspunkt for og innhold i vedtak	Vedlegg 1
Mandat for relevante styrer, råd og utvalg	Vedlegg 1
Organisasjonskart over fakultetets styringsstruktur	Vedlegg 2
Forslag til praksisavtaler	Vedlegg 3
Oversikt undervisningsformer vurderingsformer	Vedlegg 4
Oversikt vurderingsformer	Vedlegg 5
Studieplan med følgende vedlegg: - Emnebeskrivelser, inkludert plan for emner i programmet Tekst til vitnemål/ Diploma Supplement	Vedlegg 6
Bekreftelser på bruk av emner	Vedlegg 7
Støttebrev relevans for arbeidsliv	Vedlegg 8
Brev fra instituttleder	Vedlegg 9

Studieplan for Integrrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyret:(dd.mm.år)

Det mat. nat. fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Masterprogram Integrrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør) ved MN-fakultetet

Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
	Norsk	English
Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Integrrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør) Integrrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)	Master's programme in Medical Technology
Namn på studieretningar - bokmål - nynorsk Name of the specializations	Studieretning: kjemi eller fysikk Studieretning: kjemi eller fysikk	Specialization: in Chemistry or Physics
Namn på grad Name of qualification	Master i medisinsk teknologi (sivilingeniør)	Master of Science in Medical Technology
Omfang og studiepoeng ECTS credits	Integrrert masterprogrammet i medisinsk teknologi (sivilingeniør) har eit omfang på 300 studiepoeng og er normert til 5 år.	Five years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk og engelsk	Norwegian and English
Studiestart - semester Semester	Haust	Autumn
Mål og innhald Objectives and content	<u>Mål:</u> Studiet har som mål å gje kandidaten ein teoretisk og praktisk kunnskap på høgt nivå innanfor medisinsk teknologi med tilstrekkeleg fordjuping i spesialiseringens retningene kjemi eller fysikk. Basert på denne kunnskapen skal kandidaten vere i stand til å fullføre ei forskningsbasert masteroppgåve innanfor ei av	<u>Objectives:</u> The master program aims to provide the candidate theoretical and practical knowledge at a high level in medical technology with adequate specialization in chemistry or physics. Based on this knowledge, the candidate should be able to complete a research-based thesis within one of the research groups at the Department of Chemistry, Institute of Physics and Technology, or at laboratories of

	<p>forskningsgruppene ved kjemisk institutt, institutt for fysikk og teknologi eller ved laboratorier hos samarbeidspartnarar utanfor UiB.</p> <p>Kandidaten skal både kunne nyttiggjere seg av etablert kunnskap og ta del i ein innovativ og vidare utvikling av fagfeltet.</p> <p>Ein kandidat som gjennomfører masterprogrammet vil få erfaring i å leggje fram egne resultat og teoriar både munnleg og skriftleg, og trening i å innhente og evaluere relevant vitenskapleg litteratur.</p> <p><u>Innhald:</u> Forskningsfelt som ein kan velje masteroppgåva innan, spenner over heile breidda av kjemi, frå teoretiske til laboratorieorienterte oppgåver. Instituttet har ein moderne instrumentpark som sikrar at det eksperimentelle arbeidet som vert utført, er av høg kvalitet). Emnekombinasjonane som er sett opp for dei enkelte forskingsretningane, gir kandidaten ei teoretisk og praktisk fordjuping i ulike tema som blir nytta i løpet av arbeidet med masteroppgåva.</p>	<p>collaborators outside UiB.</p> <p>The candidate should be able to make use of established knowledge and take part in an innovative development of the field.</p> <p>A candidate who conducts master's program will gain experience in presenting their results and theories both orally and in writing, as well as training in obtaining and evaluating relevant scientific literature.</p> <p><u>Contents:</u> Research areas of the thesis work, includes selected fields of chemistry or physics within medical technology. The departments have a modern instrument park ensures that the experimental work being carried out, are of high quality. The subject combinations that are designated for individual research directions, give the candidate a theoretical and practical specialization in different areas that are used during the thesis.</p>
<p>Læringsutbytte Required learning outcomes</p>	<p>Kandidaten skal ved gjennomført program ha læringsutbytte definert i kunnskap, dugleik og generell kompetanse:</p>	<p>On completion of the programme, the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p>
	<p>Kunnskapar Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Har betydelege basiskunnskapar i dei matematisk-naturvitenskaplege emna matematikk, fysikk, kjemi, statistikk og informatikk som dannar grunnlaget for dei teknologiske og avanserte emna i begge spesialiseringane (kjemi og fysikk) i medisinsk teknologi. • Har inngåande kunnskapar innan eit eller fleire av dei faglege områda: signalopphav, avansert simulering og dataprosessering, instrumentering for kjemisk analyse og syntese, syntese av legemidler, teknologi for diagnose og strålebehandling. • Har kunnskapar om dei utfordringar og moglegheiter som fins mellom teknologi og etikk, datatryggleik, økonomi og samfunn. <p>Ferdigheter Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kan analysere og identifisere utfordringar og problemstillingar innan utvalt område i medisinsk 	<p>Knowledge The candidate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Has good basic knowledge of mathematics, physics, chemistry, statistics and informatics forming the basis for the technological and advanced courses in both specializations (chemistry and physics) in Medical Technology. • Has advanced skills in one or several of their educational topics: advanced simulation and data processing, instrumentation for chemical analysis and synthesis, drug synthesis, technologies for diagnosis and radiotherapy. • Possesses knowledge about the challenges and opportunities that exist between technology and ethics, security, economy and society. <p>Skills The candidate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Can analyse and identify challenges and issues within medical technology • Can contribute with academic development of

	<p>teknologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kan bidra med utviklingsarbeid i teknologi og metodar som vert nytta innan utvalde fagområde innan medisinsk teknologi • Kan planlegge eksperiment og gjere kvantitative berekningar og analyser av store datamengder relatert til medisinsk diagnose og behandling • Kan skildre og nytte teknologi som er viktig i medisinsk teknologi og tilgrensande fagområde • Kan kommunisere og samarbeide med andre yrkesgrupper innan medisinske fag <p>Generell kompetanse Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kan nytte sine ferdigheter og kunnskapar på ein nyskapande måte i avanserte vitenskaplege studiar, arbeidsprosesser og prosjekt • Har kjennskap til vitenskaplege metodar som er naudsynte i støtte til vitenskaplege studium og analyser • Kan kommunisere skriftleg og munnleg om faglege problemstillingar, analyser og konklusjonar med både fagspesialistar og i popularisert form • Kan bidra til nytenking og innovasjon i utviklinga av ny mogeleggjjerande teknologi (emerging technology) for medisinsk diagnose og terapi • Vise forståing og respekt for verdiar som etikk, openheit, presisjon og pålitelegskap • Kan jobbe sjølvstendig og i grupper med avanserte vitenskaplege og/eller teknologiske oppgåver av i tråd med gjeldande forskningsetiske normer 	<p>technologies and methods that are used within selected areas of medical technology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Can design experiment and perform quantitative calculations and perform various data analyses of large data matrices related to medical diagnosis and treatment • Can describe and utilize technology of significant importance for medical technology and related subjects • Can communicate and collaborate with other professions within various medical professions <p>General competence The candidate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Can use their skills and knowledge in an innovative way in advanced scientific studies, work processes, and projects • Possess scientific methods that are necessary for to conduct scientific studies and analyses • Can communicate both orally and in written about professional issues, analysis and conclusions both with specialists and in a popularized form • Can contribute to innovation in the development of new emerging technology for medical diagnosis and therapy • Express understanding and respect for ethics, transparency, precision and reliability • Can work independently and in groups with advanced scientific and/or technology projects in accordance with applicable norms for research ethics
Opptakskrav Admission requirements	Generell studiekompetanse samt Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Opptakskode: SIVING	Higher Education Entrance Qualification including specific requirements from upper secondary school (SIVING).
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge	Gode forkunnskaper frå vidaregåande skule i matematikk, fysikk og kjemi er ein føremon.	Good knowledge at high school level in mathematics, physics, and chemistry.
Obligatoriske emne Compulsory units	<p>Studiet har to komponentar: emnedel (240 studiepoeng) og mastergradsoppgåve (60 studiepoeng). Studiet har to studieretningar: kjemi og fysikk, der retningane har felles alle obligatoriske emne 1. – 3. semester, fire emne i 4. og 5. semester og eitt i 7. semester. For begge studieretningar er desse emna obligatoriske: PHYS101, MAT101, MTEK100, KJEM110, PHYS102, MAT102, KJEM120, INF109, BER105, MAT121, EX.PHIL, KJEM225, ING101 og PHYS225.</p> <p>The master's programme consists of two components: Coursework of 240 credits and an individual research project (master's thesis) of 60 credits. The programme has two specializations: chemistry and physics. Courses in common for both specializations are: PHYS101, MAT101, MTEK100, KJEM110, PHYS102, MAT102, KJEM120, INF109, BER105, MAT121, EX.PHIL, KJEM225, ING101 and PHYS225.</p>	

Innan *studieretning kjemi* er desse emna obligatoriske: KJEM130, KJEM131, KJEM250, KJEM140, KJEM206, KJEM230, MTEK320, KJEM231 eller KJEM333, KJEM334 eller MTEK300. I tillegg kjem 10 studiepoeng med tilrådde emne, som ein vel i samråd med rettleiar.

These courses are compulsory for *specialization in chemistry*: KJEM130, KJEM131, KJEM250, KJEM140, KJEM206, KJEM230, MTEK320, KJEM231 or KJEM333, KJEM334 or MTEK300. In addition, there are 10 credits of recommended courses, chosen in agreement with the supervisor.

Studieretning kjemi/specialization in chemistry:

10. semester	Masteroppgåve: MTEK399	Masteroppgåve: MTEK399	Masteroppgåve: MTEK399	
9. semester	Masteroppgåve: MTEK399	Masteroppgåve: MTEK399	Tilrådd valemne	
8. semester	Masteroppgåve: MTEK399	MTEK320	KJEM334/ MTEK300	
7. semester	KJEM230	PHYS225	KJEM231/ KJEM333	
6. semester	KJEM250	KJEM140	KJEM260	
5. semester	KJEM225	KJEM131	ING101*	
4. semester	MAT121	KJEM130	EX.PHIL	
3. semester	KJEM120	INF109	BER105*	
2. semester	KJEM110	PHYS102	MAT102	
1. semester	PHYS101	MAT101	MTEK100	

* Undervises ved Høgskulen i Bergen (HiB)

Innan *studieretning fysikk* er desse emna obligatoriske: PHYS114, PHYS119, PHYS212, PHYS231, PHYS291, PHYS116, PHYS225, PHYS213, PHYS327 og PHYS271. I tillegg kjem 10 studiepoeng med tilrådde emne, som ein vel i samråd med rettleiar.

These courses are compulsory for *specialization in physics*: PHYS114, PHYS119, PHYS212, PHYS231, PHYS291, PHYS116, PHYS225, PHYS213, PHYS327 and PHYS271. In addition, there are 10 credits of recommended courses, chosen in agreement with the supervisor.

Sudieretning fysikk/specialization in physics:

10. semester	Masteroppgåve: MTEK399	Masteroppgåve: MTEK399	Masteroppgåve: MTEK399	
9. semester	Masteroppgåve: MTEK399	Masteroppgåve: MTEK399	Tillrådd valemne	
8. semester	Masteroppgåve: MTEK399	PHYS227	PHYS271	
7. semester	PHYS116	PHYS225	PHYS213	
6. semester	PHYS212	PHYS231	PHYS291	
5. semester	KJEM225	PHYS119	ING101*	
4. semester	MAT121	PHYS114	EX.PHIL	
3. semester	KJEM120	INF109	BER105*	
2. semester	KJEM110	PHYS102	MAT102	
1. semester	PHYS101	MAT101	MTEK100	

* Undervises ved Høgskulen i Bergen (HiB)

Masteroppgåva: MTEK399 Masteroppgåve for integrert master i medisinsk teknologi er på 60 studiepoeng. Masteroppgåva skal leveras innan ein fast frist i slutten av tiande semester, 1. juni.

	Master's thesis: MTEK399 Master's thesis in Masters Programme in Medical Technology of 60 credits. The Master's thesis must be submitted within a deadline at the end of the tenth semester, 1 June.	
Tilrådde valgemne Recommended electives	10 studiepoeng i mastergraden er tilrådde emne og skal veljast i samråd med rettleiar.	10 course credits in the Master's programme are chosen from a list of specific recommended courses and have to be chosen in agreement with the supervisor.
	<i>Liste over tilrådde valemne</i> <i>Alle emnene er 10 sp</i> Kjemi Legemiddelsyntese (LMS) PHYS227 FARM236 KJEM243 Medisinsk-kjemisk analyse (MKA) PHYS227 FARM236 MOL100 KJEM351 Fysikk PHYS222 PHYS223 PHYS206 PHYS232	<i>List of specific recommended subjects</i> <i>All subjects are 10 ECTS ciurses</i> Chemistry Drug synthesis (LMS) PHYS227 FARM236 KJEM243 Medicinal chemical analysis (MKA) PHYS227 FARM236 MOL100 KJEM351 Physics PHYS222 PHYS223 PHYS206 PHYS232
Rekkefølje for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkefølje for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading "Compulsory units".
Delstudium i utlandet Study period abroad	Studieprogrammet har lagt til rette for at studentane kan ta 6. semester ved lærestader i utlandet, med førehandsgodkjente emne som erstattar obligatoriske emne i studiet.	The programme committee has made adaption for students who want to take the 6th semester of the study abroad, replacing mandatory courses with preapproved courses.
Undervisningsmetodar Teaching methods	Undervisningsforma for emna i studiet skjer i form av: førelesningar, laboratoriearbeid, øvingar, kollokvium og seminar. Detaljar om emna finn du i emnebeskrivinga. Masteroppgåva er et sjølvstendig vitskapleg arbeid, som vert gjennomført under rettleiing av fagleg rettleiar.	A combination of teaching methods is used in the various courses:lectures, hands-on laboratory, colloquium and workshops. You may find more information in the course description. The Master's thesis is an independently scientific work, under supervision of an academic supervisor.
Vurderingsformer Assessment methods	Vurderinga på emna i studiet er: skriftleg eksamen, munnleg eksamen mappeevaluering, laboratoriejournal og prosjektoppgåve. Vurderingsform for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	The assessment methods in the courses are: written and oral examination, portfolio assessment, laboratory reports and projects. The assessment methods for each course are described in the course description. Then final step in the programme is an oral

	Studiet avsluttas med ein munnleg mastergradseksamen etter at masteroppgåva er levert inn, vurdert og blitt godkjent.	examination. The examination is held when the master's thesis is submitted, evaluated and approved.
Karakterskala Grading scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: «bestått/ikkje bestått» og bokstavkarakterar på skalaen A-F. For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter. Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The master's thesis will be graded A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
Grunnlag for vidare studium Access to further studies	Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanninga (ph.d.-grad). For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanninga må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre. Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak.	To be eligible for admission to the Doctoral education (PhD) the candidate must have completed a master's degree. To qualify for the Doctoral education (PhD) at UiB the average grade for the master's thesis, the Master's degree and the bachelor's degree should be at least C. In order to get enrolled you have to be granted a fellowship for doctoral training.
Relevans for arbeidsliv Employability	<i>Oversikt over ulike, moglege yrkesvegar.</i> Helsesektoren og farmasøytisk industri har i aukande grad behov for teknologar med kompetanse i skjæringspunktet mellom teknisk utstyr, behandlingsmetodar, helsepersonell og medisinsk teknologi og utvikling. Kandidatar med integrert master i medisinsk teknologi (sivilingeniør) vil vere kvalifisert for jobb innan sjukehussektoren, farmasøytisk industri og annan teknologisk industri.	<i>Give examples of employability</i> The health sector and the pharmaceutical industry has a continuously and growing demand for technologists with skills in the intersection between technological equipment, methods of treatment, health personnel and new emerging medical technology. Candidates that hold a Master of Science in Medical Technology will be qualified for employment within the hospital sector, pharmaceutical industry and other technology industry.
Evaluering Evaluation	Masterprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no	The program will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.
Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization	Ikkje relevant	Not applicable
Programansvarleg Programme committee	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.	The program committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the program
Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	Det matematisk-naturvitskaplege fakultet ved Kjemisk institutt har det administrative ansvaret for studieprogrammet.	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of Chemistry holds the administrative responsibility for the programme.

Kontaktinformasjon Contact information	Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studierettleiar@kj.uib.no Telefon: 55 58 34 45	Please contact the academic adviser for the program if you have any questions: Studierettleiar@kj.uib.no Telefon: 55 58 34 45
--	---	--

Søknad om oppretting av

Masterprogram i havteknologi

26.10.2016

Revidert

1. Generelt om studiet

Overordnet beskrivelse av studiet

Forankring

Institutt for fysikk og teknologi søker med dette om å opprette et masterprogram i havteknologi. Studiet er tverrfaglig, men forankret ved Institutt for fysikk og teknologi, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen. Det er utviklet i samarbeid med Geofysisk institutt, Institutt for geovitenskap, Høgskolen i Bergen, Sjøkrigsskolen og nærings- og kompetanseaktørene i subseaklyngen GCE Subsea.

Innledning

Utforskning, kartlegging og overvåking av marine ressurser og miljø er basert på marin observasjonsteknologi. Denne teknologien omfatter sensor- og undervannsteknologi bestående av blant annet akustiske, optiske, kjemiske og fysiske sensorer, fjernstyrte og autonome roboter (ROV, AUV) og stasjonære havobservatorier. Teknologien har grunnleggende betydning for fiskeri- og havbruksnæringen, for overvåking av marine miljø (havstrømmer, biomasse, økosystem, havbunnsstopografi og havbunnssegenskaper), for klima (havtemperatur, ismasse i nordområdene), for fornybar energi (bølge- og offshore vindkraft), for sjøforsvaret (aktive og passive overvåkingsteknikker), for petroleumsnæringen, samt ved utforskning av nye mineral- og bioressurser i dyphavene. Utvikling og innovativ bruk av denne teknologien er viktig for Norges marine fremtid.

Norge har i dag en marin verdiskapning på ~ 90 milliarder kroner. I 2050 antas det at verdiskapningen vil være økt til 550 milliarder kroner. Bergensområdet og Vestlandet står for 56 prosent av norsk forskning og utdanning innen marine fag med en tilhørende variert marin industri som både er fremstiller og bruker av teknologi tilknyttet havet. Dette næringslivet inkluderer teknologiselskaper som utvikler og tilvirker marine sensorer og marine observasjonsplattformer. Det innbefatter subseaselskaper, som bruker fjernstyrte og autonome undervannsroboter (ROV/AUV) til inspeksjon og vedlikehold av havbunnsinstallasjoner. Det omfatter fiskeindustri som baserer innhøsting av marine ressurser på bruk av akustiske sensorer, og havbruksnæring som anvender marin sensorteknologi til overvåking av produksjon og miljø. I tillegg baserer en rekke FOU-institusjoner og statlige forvaltningsinstitusjoner i Bergensområdet sin marine datainnsamling og forskning på denne type teknologi. Universitet i Bergen, Høgskolen i Bergen, Sjøforsvaret, Havforskningsinstituttet, CMR og Uni Research har alle kompetansemiljøer som ligger i fronten i marin forskning og gjør avansert bruk av marin teknologi.

Til denne sentrale nærings-, forsknings- og utviklingsvirksomheten er det behov for en master-/sivilingeniørutdanning rettet mot teknologi i marine miljø. Universitetet i Bergen vil i samarbeid med Høgskolen i Bergen og Sjøkrigsskolen tilby et masterstudium i havteknologi med en felles visjon om å skape et unikt studium som skal bidra til Vestlandets og Norges marine fremtid. Visjonen er basert på et samspill mellom utviklere og brukere av teknologi, og et nært samarbeid mellom et ledende marint universitet; høyskoler med omfattende ingeniørutdanning; marine FOU-institusjoner og et variert marint næringsliv.

Det søkes påfølgende om opprettelse av et masterprogram i havteknologi med studieretningene «Marin måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner». Tema i masteroppgaven for begge studieretningene vil være mot en av følgende:

- i. Miljøovervåking
- ii. Fiskeri/ Havbruk
- iii. Marine mineralressurser
- iv. Olje og gass

Utdanningsløpet vil i stor grad være basert på eksisterende kompetanse og infrastruktur ved de tre institusjonene. I den grad det er behov for ny faglig kompetanse for å skape et helhetlig studieløp vil denne fremskaffes ved omstilling av eksisterende ressurser. Næringsliv og FoU-institusjoner i nærområdet vil bidra med eksterne lærerkrefter, praksisplasser og masterprosjekter til studentene.

Det nye studieprogrammet er en 2-årig masterutdanning i havteknologi som bygger på en bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (elektro eller maskin/marin). Søkere med en fullført 3-årig ingeniørutdanning basert på nasjonal rammeplan som inkluderer minst 25 studiepoeng i matematikk, minst 5 studiepoeng i statistikk og minst 7,5 studiepoeng i fysikk kan få undertittelen sivilingeniør i tillegg.

Faglig profil og fagområde

Studieprogrammet skal gi studentene bred kompetanse innen sentrale tema i havteknologi med spesiell fokus på marin måle- og styringsteknologi samt marine installasjoner. Programmet er bygd opp slik at kandidatene skal utvikle evnen til å forstå nåværende og videreutvikle fremtidig havteknologi i sammenheng med tilliggende teknologi og samfunnsbehov. Innovasjon og nytenkning vil vektlegges. Studiets faglige profil baserer seg på anvendt fysikk og teknologi med sentrale tema som optikk, akustikk, måleteknologi, instrumentering, robotikk og styringssystem, marine operasjoner og materialer for undervannsteknologi, marine konstruksjoner samt drift- og vedlikehold relatert til miljøovervåking, fiskeri/ havbruk, marine mineralressurser samt olje/ gass.

Fakultetets strategiplan

Masterprogrammet i havteknologi opprettes sammen med tre 5-årige integrerte master-/ sivilingeniørprogram som opprettes ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet med første opptak høstsemesteret 2017. Disse studieprogrammene er en del av fakultetets satsing mot et mer teknologiorientert fakultet. Fakultetet ønsker å møte samfunnets behov for utdanning på nye fagområder ved å bruke sin kompetanse i samarbeid med andre regionale aktører innen utdanning og næringsliv. Fakultetet ønsker også å fokusere på nye synergier mellom fag, og endringer i arbeidslivets kompetansebehov. UiB inngikk i 2015 en samarbeidsavtale med Høgskolen i Bergen og Norge Handelshøyskole om sivilingeniørutdanning¹

¹ <http://pahoyden.no/2015/01/vestlandsk-siving-pa-plass>

I strategiplanen [«Dypere innsikt - felles innsats - sterkere innflytelse»](#) vektlegger Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet videreutvikling av utdanningsporteføljen med særlig fokus på tverrfaglige og teknologisk orienterte program. Fakultetet skal også styrke samarbeidet med næringslivet innen utdanning.

Marin forskning er det største av tre tematiske profilområder i strategien til fakultetet. Dyphav og havbunn inneholder store utforskede områder som kan gi både ny vitenskapelig erkjennelse og nye ressurser. Polare havområder er av særlig stor vitenskapelig og strategisk betydning, og fakultetet vil i perioden bidra aktivt i den nasjonale satsingen på forskning knyttet til polare områder.

Universitetets strategiplan

Marin forskning er ett av Universitetet i Bergens tre satsningsområder ved siden av «*klima og energiomstilling*» og «*globale samfunnsutfordringer*», som det fremkommer i strategidokumentet [«Hav, liv, samfunn»](#) for perioden 2016-2022. Strategidokumentet viser verdigrunnlaget, posisjonen og rollen til marin teknologi i videreutviklingen av Universitetet i Bergen. Det er et strategisk mål for Universitetet i Bergen å legge til rette for faglig utvikling innenfor marin forskning, og det er et ønske om å profilere fagfeltet aktivt.

Den marine tradisjonen ved Universitetet i Bergen strekker seg helt tilbake til 1800-tallet og havforskningen som ble gjort på Bergen Museum. Universitetet i Bergen er i dag Norges største marine universitet, med høy internasjonal kvalitet på forskning og utdanning og med flere forskningsmiljø i verdensklasse. Bergensregionen har til sammen Europas største konsentrasjon av marine forskningsmiljø, og er den 13. største marine byen i verden målt i antall vitenskapelige publikasjoner.

UiB er videre partner i Bergen marine forskningsklynge, et forpliktende samarbeid mellom sentrale aktører innen marin forskning og utdanning i bergensregionen som vil bli et internasjonalt samlingspunkt for opp til 1000 marine forskere. Det tverrfaglige samarbeidet mellom fremragende forskningsmiljøer, ny marin teknologi og et utdanningstilbud tilpasset fremtidens behov for kunnskap innenfor det marine feltet gjør dette til den største samlede forskningsinnsatsen i Bergen noensinne.

Type studium

Typer laveregradsstudium (kryss av)	
<input type="radio"/>	Bachelorgradsstudium
<input type="radio"/>	Kortere studium på lavere grad som ikke fører til en grad (grunnutdanning), årsstudium
<input type="radio"/>	Studieretning innenfor en bachelorgrad
<input type="radio"/>	Fellesgrad
<input type="radio"/>	Videreutdanning
Type mastergradsstudium (kryss av)	
<input checked="" type="radio"/>	Mastergradsstudium 120 studiepoeng – § 3
<input type="radio"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 90 studiepoeng – § 5
<input type="radio"/>	Erfaringsbasert mastergradsstudium 120 studiepoeng - § 5
<input type="radio"/>	Mastergradsstudium 300 studiepoeng
<input type="radio"/>	Fellesgrad
<input type="radio"/>	Videreutdanning
Hvorvidt studiet skal tilbys som (kryss av)	
<input checked="" type="radio"/>	Heltidsstudium
<input type="radio"/>	Deltidsstudium
<input type="radio"/>	Campus-/stedbasert studium
<input type="radio"/>	Samlingsbasert studium
<input type="radio"/>	Nettstudium
<input type="radio"/>	Nettstudium med samlinger

Generell oppbygning av studiet i havteknologi

Studiet i havteknologi er inndelt i to studieretninger: **Marin måle- og styringsteknologi** og **Marine installasjoner** med studieplaner som vist nedenfor, og leder frem til masteroppgaver i et bredt spektrum av tema inkludert miljøovervåking, fiskeri og havbruk, marine mineralressurser, olje- og gassutvinning samt kombinasjoner av disse.

Oppbygging av spesialkunnskaper, samt spesialisering mot tema i masteroppgaven, foregår primært i studiets 1. og 2. semester. Masteroppgaven er på 60 sp (studiepoeng) og gjennomføres normalt over to semester (30+30 sp). Det er også mulig å gjennomføre masteroppgaven over tre semester (f.eks. 10+20+30 sp) dersom der er faglige grunner for dette. De valgfrie studieretningsfagene i 1., 2. og eventuelt 3. semester av masterprogrammet velges i samråd med veileder for masteroppgaven.

Studieplan for masterstudiet i havteknologi – studieretning **Marin måle- og styringsteknologi**:

4.sem. – Vår	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
3.sem. – Høst	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
2.sem. – Vår	PHYS227 (10 sp) (Lab.kurs i måleteknologi og instrumentering)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²
1.sem. – Høst	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi) eller PHYS328 (10 sp) (Utvalgte emner i måleteknologi)	MOE251 (10 sp) ¹ (Risk and reliability)	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²

¹ Undervises ved Høgskolen i Bergen.

² Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Obligatoriske emner i studieretningen i «Marin måle- og styringsteknologi» er emnet PHYS225 “Måleteknologi” (eller emnet PHYS328 “Utvalgte emner i måleteknologi” hvis studenten har tatt emnet PHYS225 “Måleteknologi” eller tilsvarende i bachelorgraden) og PHYS227 “Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering”. Emnet MOE251 “Risk and reliability” er valgt som breddefag i mastergraden. I studieretningen velges det spesialisering i enten *akustikk* eller *optikk*.

For spesialiseringen i *akustikk* skal det velges minst 20 sp studieretningsfag i akustikk i samråd med masterveileder blant emna:

- PHYS271 Akustikk
- PHYS272 Akustiske transdusere
- PHYS371 Utvalgte emner i undervannsakustikk
- PHYS373 Akustiske målesystem
- PHYS374 Teoretisk akustikk

For spesialiseringen i *optikk* skal følgende studieretningsfag inngå:

- PHYS264 Atmosfærisk og marin optikk
- PHYS263 Laboratoriekurs i optikk

Faglig bakgrunn for opptak på studieretningen i «Måle- og styringsteknologi» er fullført bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (elektro) som inkluderer godkjente emner i grunnleggende måleteknologi/instrumentering (10 sp), grunnleggende signalbehandling (10 sp), programmering (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

Studieplan for studiet i havteknologi – studieretning **Marine installasjoner** er:

4.sem. – Vår	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
3.sem. – Høst	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)	HTEK399 (10 sp) (Masteroppgave)
2.sem. – Vår	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²	Valgfritt studieretningsfag (10 sp) ²
1.sem. – Høst	MOM252 (10 sp) ¹ (Materialer for undervannsteknologi)	MOE251 (10 sp) ¹ (Risk and reliability)	PHYS225 (10 sp) (Måleteknologi)

¹ Undervises ved Høgskolen i Bergen.

² Studieretningsfag velges i samråd med mastergradsveileder

Obligatoriske emner i studieretningen i «Marine installasjoner» er emnene MOM252 “Materialer for undervannsteknologi” og MOE251 «Risk and reliability». Emnet PHYS225 “Måleteknologi” er valgt som breddefag i mastergraden. Emnene i studieretningen «Marine installasjoner» har i hovedsak sin faglige tilhørighet ved Høgskolen i Bergen.

Faglig bakgrunn for opptak på studieretningen i «Marine installasjoner» er fullført bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (maskin/marin) som inkluderer godkjente emner i termodynamikk (10 sp) og materiallære (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

2. Grunnleggende forutsetninger for godkjenning

2.1 Krav i aktuelle forskrifter og rammeplaner skal være oppfylt.

Opptakskrav til studiet

Opptakskrav er fullført bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (elektro eller maskin/marin). Gjennomsnittskarakteren i bachelorstudiet eller tilsvarende må normalt være C eller bedre. Dersom det er flere søkere til studieprogrammet enn det er plasser vil søkerne bli rangerte etter karakterene i opptaksgrunnlaget.

For opptak på studieretningen for «Marin måle- og styringsteknologi» kreves det i tillegg godkjente emner i grunnleggende måleteknologi/instrumentering (10 sp), grunnleggende signalbehandling (10 sp), programmering (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

For opptak på studieretningen for «Marine installasjoner» kreves det i tillegg godkjente emner i termodynamikk (10 sp) og materiallære (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).

Søkere med en fullført 3-årig ingeniørutdanning basert på nasjonal rammeplan som inkluderer minst 25 studiepoeng i matematikk, minst 5 studiepoeng i statistikk og minst 7,5 studiepoeng i fysikk kan få tittelen sivilingeniør i tillegg.

Tidspunkt for opptak til studiet og studiestart

Studiet vil ha opptak første gang til høstsemesteret 2017. Studiestart er høst.

Krav til innhold i studiet

Studiet er et 2-årig masterprogram. Studiet er forskningsbasert med læringsutbytte beskrevet på nivå 7 i henhold til NKR.

Utdanningen inneholder en solid basis i teknologi og spissede kvalifikasjoner innen teknologisk spesialområde, slik at studenten oppnår avansert kunnskap inkludert vitenskapelig teori og metode, gode ferdigheter og solid generell kompetanse innen den valgte tekniske spesialiseringen samt systemforståelse.

Beskrivelse og begrunnelse for omfang av selvstendig arbeid

Masterstudiet i havteknologi består av en 60 studiepoengs masteroppgave som utføres som et veiledet forskningsprosjekt. Et argument for dette er at det gir kandidatene mer trening i å takle store selvstendige prosjekter. Videre ønsker fagmiljøene mulighet til mer forskningsnære problemstillinger som krever mer modning og refleksjon siden arbeidet med masteroppgaven vil kunne spres over en periode på to år. Det legges opp til at masteroppgaven gjennomføres i 3. og 4. semester, med mulighet for oppstart i 2. semester grunnet faglig/praktiske forhold.

2.2 Rekrutteringen av studenter til studiet skal være stor nok til at institusjonen kan etablere og opprettholde et tilfredsstillende læringsmiljø og et stabilt studium.

Etablering av integrerte master-/ sivilingeniørutdanninger er en betydelig omstilling av Det matematisk-naturvitenskapelige fakultets studietilbud for å bidra til å møte samfunnets behov for omstilling av næringslivet på Vestlandet. Dette er en tverrfaglig satsing som skjer i tett samarbeid med Høgskolen i Bergen (HiB) og Sjøkrigsskolen, og omleggingen er i tråd med fakultetets strategisk funderte teknologidreining. Master-/sivilingeniørstudiene i havteknologi vil ytterligere synliggjøre vår kompetanse og aktivitet på teknologiområdet.

Planene medfører imidlertid også behov for å bygge opp ny kompetanse ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. Fakultetet legger ned store ressurser i omstillingen og det utnyttes også kompetanse og infrastruktur hos våre samarbeidspartnere på HiB og Sjøkrigsskolen.

Opptaksrammen på masterstudiet i havteknologi er 7 plasser. I tillegg kan det tas opp flere studenter på masterprogrammet dersom det ved eventuelt frafall blir ledige plasser på de to siste årene på det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør).

Plassene til alle de nye integrerte masterprogrammene (sivilingeniør) og det 2-årige masterprogrammet, totalt 45 plasser på integrerte masterprogram og 7 plasser på dette 2-årige masterprogrammet, omdisponeres fra Bachelorprogram i geovitenskap (15 plasser), Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (10 plasser), Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (30 plasser) og Bachelorprogram i kjemi (5 plasser). Studieprogrammene har ulike finansieringskategorier og ulik studielengde. 60 plasser i kategori E omgjøres til 54 plasser i kategori D. De overskytende 9 plassene i kategori D brukes til masterprogrammet i havteknologi.

Studieprogram	Antall plasser redusert, opptak høst 2017	Antall studieplasser etter reduksjon
Bachelorprogram i geovitenskap (BAMN-GEOV)	- 15 -5 på retning geofysikk, -10 på retning geovitenskap	15 på retning geofysikk, 65 på retning geovitenskap
Bachelorprogram i meteorologi og oseanografi (BAMN-GEOF)	-10	20
Bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi (BAMN-PTEK)	-30	30
Bachelorprogram i kjemi (BAMN-KJEM)	-5	35

Masterprogrammet i havteknologi, som i utgangspunktet kun har 7 studieplasser, må sees i sammenheng med det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør) som har 15 studieplasser. Det 2-årige masterprogrammet i havteknologi og de siste 2 årene av det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør) har stor grad samkjørte studieplaner, som i praksis betyr parallelle studieløp. Masterprogrammet i havteknologi benytter ellers i stor grad emner som inngår i flere andre studieprogram ved fakultetet, og studentenes læringsmiljø må sees i

sammenheng med andre studieprogram (se kapittel om læringsmiljø under). Reelt sett blir det ingen endring av størrelsen på læringsmiljøet siden studieplassene re-allokeres innenfor fakultetets portefølje.

Rekruttering

Norge og Bergen har betydelig industri og til dels verdensledende teknologiselskaper og operatører innenfor det marine området. Det foreslåtte studieprogrammet vil imidlertid også vil ha bred nasjonal interesse.

En rapport fra NIFU (2011)² viser en klar tendens til at søkerne til høyere utdanning i Norge i stor grad søker seg til et lærested i nærheten av der de bor. Ett av få unntakene er NTNU som ifølge rapporten rekrutterer nasjonalt (på grunn av sivilingeniørstudiet). 70 prosent av søkermassen til NTNU er fra steder utenfor trøndelagsfylkene. Det er grunn til å tro at dersom det tilbys master-/sivilingeniørstudier ved Universitetet i Bergen vil flere fra lokalområder søke seg til dette, samt at det kan gi rekrutteringsgrunnlag nasjonalt. Tall fra opptaket 2016 gjennom Samordna opptak viser at det integrerte masterprogrammet i havbruk og sjømat (sivilingeniør) hadde 193 søkere (53 på førsteprioritet) til 20 plasser.

På utdanningssiden har økt fokus på teknologi ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet gitt seg utslag både i økende teknologisk forankring i eksisterende disiplinprogrammer, og opprettelse av tverrfaglige programmer som nanoteknologi, petroleumsteknologi, datateknologi og energi. Disse programmene har hatt stor tilgang på kvalifiserte søkere. På samme måte opplever den treårige ingeniørutdanningen på Høgskolen i Bergen (HiB) meget gode søkertall. Det har vært en regionalt uheldig utvikling at ingeniørstudenter med bakgrunn fra HiB som ønsker en femårig sivilingeniørgrad må forlate regionen for å ta de to siste årene av sin utdanning, og da ofte kan gå tapt for bedrifter på Vestlandet. Et tilbud om master-/sivilingeniørutdanning ved UiB vil kunne styrke konkurransekraften til HiB da kandidater vil ha mulighet til fortsette sitt utdanningsløp på master ved UiB. Det vil også kunne styrke tilgangen til kandidater for bedriftene på Vestlandet.

I Sjøforsvaret finnes det for tiden ingen tilbud for en høyere teknologisk utdanning. Den høyeste graden som oppnås på Sjøkrigsskolen (SKSK) er en bachelor grad i militære studier med tre studieretninger som tilsvarer en treårig ingeniørutdanning. Sjøforsvaret er imidlertid avhengig av å få tilført personell med høy teknologisk kompetanse. Personell som har sin utdanning fra SKSK og som har vært i systemet en stund har i stadig større grad etterspurt en videreutdanning innen sitt fagområde. Hittil har den eneste muligheten vært å søke den et annet sted. Siden disse som oftest har tilknytning til hovedbasen på Haakonsværn utenfor Bergen, har dette vært en vanskelig løsning. Muligheten til å ta en master-/sivilingeniørutdanning ved UiB vil føre til at flere aktuelle kandidater vil kunne gjennomføre et slikt løp.

Stabilt studium

Tradisjonelt sett har masterprogrammene ved fakultetet hatt lite frafall. Ved Institutt for fysikk og teknologi er for eksempel gjennomføringsgraden 95 %. Det er trolig at det relativt lille frafallet har sammenheng med at studentene i masterprogrammene knyttes til fagmiljø og forskergrupper på instituttene.

Læringsmiljø

² Gamle spillere – nye regler. Samspillet mellom etterspørsel og tilbud av høyere utdanning
www.nifu.no/files/2012/11/NIFUrapport2010-43.pdf

Læringsmiljøet for masterprogrammet i havteknologi må sees i sammenheng med læringsmiljøet for det integrerte masterprogrammet i havteknologi (sivilingeniør), samt bachelorprogram/masterprogram i fysikk, geofysikk og geovitenskap siden disse studentene tar kurs fra samme kursporteføljen. Det vil videre iverksettes sosiale tiltak for å legge til rette for et tilfredsstillende læringsmiljø som er spesielt viktig for studenter som kommer inn i på masterdelen av et studium fra en bachelorgrad ved en annen utdanningsinstitusjon.

Dimensjonering av studiet og forventet frafall

Det er planlagt opptak av 7 nye fulltidsstudenter til studiet hvert år. Ved full drift vil det således være 14 studenter på masterstudiet, i tillegg til 75 studenter på det integrerte 5-årige studiet.

Tradisjonelt sett har masterprogrammene ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet hatt lite frafall. Det er trolig at dette har sammenheng med at studentene på master knyttes tette til fagmiljø og forskergrupper på instituttene. Denne 2-årige mastergraden i havteknologi vil også kunne ta opp/supplere ekstra studenter for å kompensere for eventuelt frafall på det integrerte masterprogrammet (sivilingeniør) i havteknologi. Dette vil gi et stabilt studenttall på mastergrad og uteksaminerte kandidater.

2.3 For studier med praksis skal det foreligge tilfredsstillende avtaler som regulerer vesentlige forhold av betydning for studentene.

Det inngår ikke praksis i masterprogrammet i havteknologi.

2.4 Vedleggsliste for søknadens kapittel 2:

Vedlegg til Grunnleggende forutsetninger for oppretting	Vedlegg nr.
Oversikt over behandlingsorganer, samt tidspunkt for og innhold i vedtak	Vedlegg 1
Mandat for relevante styrer, råd og utvalg	Vedlegg 1
Organisasjonskart over fakultetets styringsstruktur	Vedlegg 2

3. Plan for studiet

(studietilsynsforskriften § 7-2)

3.1 Studiet skal ha et dekkende navn.

Norsk navn (bokmål og nynorsk): *Masterprogram i havteknologi*

Engelsk navn: *Master's Programme in Ocean Technology*

Navn på graden:

- Norsk: *Master i havteknologi*
- Engelsk: *Master of Science in Ocean Technology*

Havteknologi innbefatter kombinasjonen av kunnskap, teknologi og tekniske løsninger som gjør det mulig å gjøre bruk av havets og havbunnens ressurser og muligheter på best og mest bærekraftig måte. Fagfeltet inkluderer bl.a. marine konstruksjoner, materialteknologi, mekanisk og elektrisk energi til havs, fornybar energi til havs, olje- og gassutvinning til havs, fiskeri- og havbruksteknologi, sensorer og instrumenter installert i havet, styring og regulering samt overvåking/ observasjon av livet i havet og havmiljø. Masterstudiet i havteknologi vil fokusere på noen utvalgte av disse fagområdene.

Betegnelsen *havteknologi* beskriver teknologi relatert til anvendelse i havet fra havoverflate til havbunn, og kommuniserer til studenter, arbeidsgivere og samfunnet at studiet omhandler kunnskap, utvikling og anvendelse av teknologi egnet for installasjon og bruk i havet. Norges rike havområder og langstrakte kyst har gjort havet og virksomheter knyttet til havet til den viktigste bærebjelken i norsk samfunns- og næringsliv gjennom århundrer.

3.2 Studiet skal beskrives gjennom krav til læringsutbytte jamfør Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring. Det formuleres ett læringsutbytte for hvert studium.

Læringsutbyttebeskrivelsen for masterprogrammet i havteknologi har tatt utgangspunkt i Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (nivå 7).

Masterstudiet i Havteknologi skal gi bred teknologisk basis med teoretiske og praktiske kunnskaper innen marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner. Sentrale tema er optikk, akustikk, måleteknologi, instrumentering, robotikk og styringssystem, marine operasjoner og materialer for undervannsteknologi, marine konstruksjoner samt drift- og vedlikehold relatert til miljøovervåking, fiskeri/ havbruk, marine mineralressurser samt olje/ gass.

Utdanningen skal gi kunnskaper og ferdigheter til å delta aktivt i arbeidet med å utvikle nåværende og fremtidig næringsliv og offentlig virksomhet. Utdanningen har et metodegrunnlag som gir studenten fleksibilitet og tilpasningsevne i et omskiftelig arbeidsmarked.

Kandidaten skal ved avsluttet studieprogram ha følgende læringsutbytte definert i **kunnskaper**, **ferdigheter** og **generell kompetanse**, som følger:

Kunnskaper

Kandidaten

- har inngående kunnskap om havteknologi og kan drøfte sentrale utfordringer og muligheter i fagfeltet.
- har dybdekunnskap innen ett av studieprogrammets studieretninger; *Marin måle- og styringsteknologi* og *Marine installasjoner*, med avanserte kunnskaper innen valgt spesialisering i *akustikk* eller *optikk* i studieretningen *Marin måle- og styringsteknologi*, eller innen *konstruksjon* eller *drift og vedlikehold* i studieretningen *Marine installasjoner*.
- har kunnskaper i fag som matematikk, fysikk, IKT og teknologifag som gir grunnlag for kontinuerlig oppdatering og utviding av kompetansen i havteknologi.

Ferdigheter

Kandidaten

- kan analysere problemstillinger og gjennomføre avanserte beregninger, målinger og analyser innen marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner.
- kan håndtere og presentere måledata, drøfte presisjon og nøyaktighet, og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle måledata.
- kan utføre et veiledet forskningsprosjekt innen et tema relatert til *Marin måle- og styringsteknologi* eller *Marine installasjoner* etter forskningsetiske normer på selvstendig grunnlag og initiativ.

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan analysere relevante faglige problemstillinger innen valgt studieretning (*Marin måle- og styringsteknologi* eller *Marine installasjoner*), samt diskutere og kommunisere disse både til fagspesialister og andre interesserte som ikke har dybdekunnskap i fagfeltet.
- kan med sine kunnskaper og ferdigheter arbeide selvstendig og i grupper med praktisk teknologiske og/eller vitenskapelige oppgaver av høy kompleksitet.
- har faglig grunnlag for aktiv deltagelse i nytenking- og innovasjonsprosesser basert på inngående kunnskap om havteknologi generelt samt dybdekunnskap innen en av studieretningene «Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» spesielt.

3.3 Studiets innhold og oppbygning skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet oppnås.

Studiet innhold og oppbygning samsvarer med læringsutbyttebeskrivelsen som følger:

Kunnskaper:

- **har inngående kunnskap om havteknologi og kan drøfte sentrale utfordringer og muligheter i fagfeltet.**

Innholdet i emnene PHYS225 «Måleteknologi» og PHYS328 «Utvalgte emner i måleteknologi» sammen med MOE251 adresserer sentrale problemstillinger innen marin måle- og styringsteknologi, samt i forhold til drift og vedlikehold av marine installasjoner. I HTEK399 «Masteroppgave» vil studentene jobbe med problemstillinger innen miljøovervåking, fiskeri/ havbruk, marine mineralressurser og/eller olje og gass som vil gi ytterligere dybdekunnskap i fagfeltet, samt gi grunnlag for å kunne drøfte sentrale utfordringer og muligheter i havteknologi.

- **har dybdekunnskap innen ett av studieprogrammets studieretninger; Marin måle- og styringsteknologi og Marine installasjoner, med avanserte kunnskaper innen valgt spesialisering i akustikk eller optikk i studieretningen Marin måle- og styringsteknologi, eller innen konstruksjon eller drift og vedlikehold i studieretningen Marine installasjoner.**

Ved oppstart av studiet velger studentene studieretning «Marin måle- og styringsteknologi» eller «Marine installasjoner». Påfølgende dette velges fagsammensetning i studieretningen i samråd med mastergradsveileder.

I studieretningen «Marin måle- og styringsteknologi» velges det spesialisering/ dybdekunnskap innen *akustikk* eller *optikk*. Dybdekunnskap i akustikk er forankret i kurset PHYS271 «Akustikk» som forsterkes videre i minst ett av kursene PHYS272 «Akustiske transdusere», PHYS371 «Utvalgte emner i undervannsakustikk», PHYS373 «Akustiske målesystem» eller PHYS374 «Teoretisk akustikk». Dybdekunnskap i optikk er forankret i kurset PHYS264 «Atmosfærisk og marin optikk» som forsterkes i kurset PHYS263 «Laboratoriekurs i optikk». Sammen med emnene PHYS225 «Måleteknologi»/PHYS328 «Utvalgte emner i måleteknologi», PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» samt et valgfritt emne tilpasset masteroppgaven, gir dette avanserte kunnskaper i «Marin måle- og styringsteknologi» med dybdekunnskap i spesialiseringen.

I studieretningen «Marine installasjoner» vektlegges emnet MOM252 «Materialer i undervannsteknologi» med fokus på marin konstruksjon, mens emnet MOE251 «Risk and reliability» vektlegger drift og vedlikehold. Kursene MOM221 «Marintekniske analyser» og MOM270 «Guided self study» forsterker dybdekunnskapen i studieretningen, som sammen med muligheten for ytterligere fordypning i valgfrie studieretningsfag gir avanserte kunnskaper med dybdekunnskap i studieretningen «Marine installasjoner».

- **har kunnskaper i fag som matematikk, fysikk, IKT og teknologifag, som gir grunnlag for kontinuerlig oppdatering og utviding av kompetansen i havteknologi.**

Studiet baserer seg på fundamentale forkunnskaper innen emner som matematikk, statistikk, fysikk, programmering, termodynamikk og materiallære som et faglig fundament for studiet i havteknologi innen en av studieretningene. Sammen med dybdekunnskap i en av de to spesialiseringene i «Marin måle- og styringsteknologi» eller «Marine installasjoner» får studentene et solid faglig fundament for fremtidig oppdatering/ forståelse av nyutviklede teknikker i havteknologi.

Ferdigheter:

- ***kan analysere problemstillinger og gjennomføre avanserte beregninger, målinger og analyser innen marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner.***

Basert på fundamentale ferdigheter i matematikk, statistikk, dataprogrammering og fysikk gjennomfører studentene analyser på problemstillinger og drøfter løsningsmetoder relatert til havteknologi i emner som PHYS225 «Måleteknologi», PHYS264 «Atmosfærisk og marin optikk», PHYS271 «Akustikk» samt MOE251 «Risk and reliability» innen studieretningen «Marin måle- og styringsteknologi».

Innen studieretningen «Marine installasjoner» gjennomfører studentene analyser på problemstillinger og drøfter løsningsmetoder relatert til havteknologi i emner som PHYS225 «Måleteknologi», MOM252 «Materialer for undervannsteknologi» og MOE251 «Risk and reliability».

Analysene av utvalgte problemstillinger relatert til havteknologi forsterkes videre i emnene MOM252 «Materialer for undervannsteknologi», PHYS371 «Utvalgte emner i undervannsakustikk, PHYS263 «Laboratoriekurs i optikk», samt PHYS328 «Utvalgte emner i måleteknologi».

Emnet PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» vektlegger gjennomføring av avanserte målinger innen marin måle- og styringsteknologi. Emnet PHYS227 kan tas som valgfritt studieretningsfag i «Marine installasjoner» i 2. semester.

- ***kan håndtere og presentere måledata, drøfte presisjon og nøyaktighet, og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle måledata.***

Emnet PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» vektlegger spesielt PC-basert datainnsamling, analyse og presentasjon av data med programmeringsverktøyene LabVIEW og Matlab. Emnet PHYS227 er obligatorisk for studieretningen i «Marin måle- og styringsteknologi», og et valgbart emne i 2. semester i studieretningen «Marine installasjoner».

- ***kan utføre et veiledet forskningsprosjekt innen et tema relatert til Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner etter forskningsetiske normer på selvstendig grunnlag og initiativ.***

Fundamentale ferdigheter i matematikk, statistikk, dataprogrammering og fysikk samt spesialisering med avanserte kunnskaper i akustikk/ optikk eller marine installasjoner gjør at studentene har nødvendige ferdigheter for å gjennomføre et selvstendig og avgrenset forskningsprosjekt på 60 studiepoeng (HTEK399) under veiledning.

Generell kompetanse:

- **kan analysere relevante faglige problemstillinger innen valgt studieretning (Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner), samt diskutere og kommunisere disse både til fagspesialister og andre interesserte som ikke har dybdekunnskap i fagfeltet.**

Basert på fordypningsemnene i «Marin måle- og styringssystem», som PHYS227, PHYS328 MOE251, PHYS264/PHYS271 og PHYS371/PHYS263 har studentene avanserte kunnskaper i havteknologi som gir mulighet for analyse, diskusjon og kommunikasjon av utvalgte problemstillinger i fagfeltet. Denne kompetansen vektlegges videre i masteroppgaven HTEK399, som avsluttes med mastereksamen som inneholder både diskusjon med fagspesialist og en presentasjon av masteroppgaven for et åpent publikum uten dybdekunnskap i fagfeltet. Fordypningsemnene i «Marine installasjoner», i.e. MOM252, MOE251, MOM221 og MOM270, muliggjør på samme måte analyse, diskusjon og kommunikasjon av utvalgte problemstillinger i «Marine installasjoner».

- **kan med sine kunnskaper og ferdigheter arbeide selvstendig og i grupper med praktisk teknologiske og/eller vitenskapelige oppgaver av høy kompleksitet.**

Studentene oppnår denne generelle kompetansen gjennom regneøvinger, semesterprosjekter, laboratoriearbeid (PHYS227/PHYS263) samt arbeid med masteroppgaven HTEK399.

- **har faglig grunnlag for aktiv deltagelse i nytenking- og innovasjonsprosesser basert på inngående kunnskap om havteknologi generelt samt dybdekunnskap innen en av studieretningene «Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» spesielt.**

Med bakgrunn i dybdekunnskap innen ett av studieprogrammets studieretninger; Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» med egen spesialisering i studieretningene innen respektivt akustikk/optikk og konstruksjon/ drift og vedlikehold, i tillegg til erfaring med laboratoriearbeid i kursene PHYS263 og PHYS227, er det faglige grunnlaget til stede for aktiv deltagelse i nytenking- og innovasjonsprosesser. Dette forsterkes ytterligere med kompetansen og evnen til faglige refleksjonen som oppnås i forbindelse med masteroppgaven HTEK399.

3.4 Arbeids- og undervisningsformer skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet for studiet oppnås.

Ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har det de senere år blitt et tydeligere fokus på kvalitet i undervisning og utdanning. Dette skjer blant annet gjennom Senter for fremragende utdanning, bioCEED, som har bidratt til å sette et økt fokus på dette. De tilbyr også erfarne undervisere ved fakultetet mulighet til å være med på bioCEEDs Kollegiale Lærerkurs. Kurset har som mål at deltagerne skal utvikle egen undervisningspraksis og få økt kunnskap om, og fokus på, hva som fremmer læring hos studentene. MN-fakultetet har også vedtatt å innføre en

meritteringsordning for undervisere som gir den pedagogiske kompetansegraden Excellent Teaching Practitioner/Fremragende underviser (ETP/Fund). Ved å innføre en slik ordning ønsker fakultetet å gi økt fokus til systematisk og målrettet arbeid for utdanningskvaliteten og en kollegial undervisningskultur på fakultetet.

Studieprogrammets ulike arbeids- og undervisningsformer er beskrevet i emnebeskrivelsene til hvert enkelt emne. En oversiktstabell over emner i graden med arbeids- og undervisningsformer er vist i **vedlegg 5**.

Studiet er i hovedsak bygget opp omkring videreføring av eksisterende emner. Undervisningsformen til de eksisterende emnene er hovedsakelig forelesninger med godkjente obligatoriske øvinger. Flere av emnene inkluderer også arbeid i grupper, inklusive laboratoriekursene i studieprogrammet. I disse emnene trenes studentene i å kunne jobbe sammen med andre og drøfte problemstillinger innen fagfeltet. Denne vekslingen mellom forelesninger og gruppeundervisning medfører at studentene oppnår læringsmålene både på kunnskaps- og ferdighetsnivå.

I denne sammenheng kan spesielt emnet PHYS227 nevnes, som et laboratoriekurs hvor det arbeides i grupper med innlevering av felles laboratorierapporter. Studentene i disse emnene tilegner seg ferdighetene som er nødvendige for å kunne utforske problemstillinger innen havteknologi basert på eksperimentelle metoder, samt å kunne utføre målinger og analyser innen fagfeltet. De får samtidig trening i å gjennomføre vitenskapelige forsøk samt håndtere og presentere måldata.

Videre er det emner i studieprogrammet som inneholder større prosjektoppgaver som MOE251 og MOM25. Spesielt kan emnet MOM270 «Guided self study» nevnes i denne sammenheng, som består av innledende forelesninger med et påfølgende veiledet selvstudium i et havteknologisk emne. Emnet passer svært godt som faglig grunnlag/trening for masteroppgaven i studiet.

I den avsluttende fasen av studieprogrammet får studentene gjennom sitt masterprosjekt trening i å jobbe selvstendig med et avgrenset forskningsprosjekt, samt å gjennomføre avanserte beregninger, målinger og analyser på selvstendig grunnlag.

3.5 Eksamensordninger og andre vurderingsformer skal samsvare med og være tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet for studiet oppnås.

Studieprogrammets ulike eksamensordninger og vurderingsformer er beskrevet i emnebeskrivelsene til hvert enkelt emne. En oversiktstabell over emner i graden med eksamensordninger og vurderingsformer er vist i **vedlegg 6**.

Studiet er i hovedsak bygget opp omkring eksisterende emner som vil bli videreført. Vurderingsformene til de eksisterende emnene er hovedsakelig skriftlig og muntlig eksamen, dog med overvekt av muntlig eksamen. Unntak fra dette er blant annet følgende:

- Det omfattende laboratoriekurset PHYS227 «Laboratoriekurs i instrumentering og prosessregulering» har mappeevaluering av laboratoriejournaler sammen med muntlig avsluttende praktisk eksamen, som inkluderer demonstrasjon av gjennomført laboratoriearbeid. På denne måten er det mulig å teste både kunnskapsmål og studentens evne til å presentere og drøfte data og analyser.
- Emnet MOM252 «Materialer for undervannsteknologi» vurderes todelt, *i.e.* med skriftlig eksamen (60 % av endelig karakter) sammen med en muntlig presentasjon av en

prosjektoppgave (40 % av endelig karakter). Studentene blir på denne måten vurdert både i forhold til teoretiske kunnskaper i emnet samt en mer inngående forståelse av et spesifikt tema i emnet. Undervisnings-/vurderingsformen gir således studenten trening i å analysere, diskutere og kommunisere en valgt problemstilling i havteknologi basert på inngående kunnskap om materialer brukt i havet.

- Emnet MOM270 «Guided self study» består av en veiledet prosjektoppgave i havteknologi relatert til studentens interesseområde. Vurderingsformen er evaluering av innlevert prosjektrapport samt muntlig presentasjon/eksaminering av denne. Evalueringsformen forsterker studentens kompetanse i å kunne arbeide selvstendig med en teknologisk oppgave samt kommunisere og diskutere prosjektrapportens innhold.

3.6 Studiet skal ha en tydelig faglig relevans for arbeidsliv og/eller videre studier.

Norge har i dag en marin verdiskapning på ~ 90 milliarder kroner. I 2050 antas det at verdiskapningen vil være økt til 550 milliarder kroner. Bergensområdet og Vestlandet står for 56 prosent av norsk forskning og utdanning innen marine fag med en tilhørende variert marin industri som både er fremstiller og bruker av teknologi tilknyttet havet. Dette næringslivet inkluderer teknologiselskaper som utvikler og tilvirker marine sensorer og marine observasjonsplattformer. Det innbefatter subseaselskaper, som bruker fjernstyrte og autonome undervannsroboter (ROV/AUV) til inspeksjon og vedlikehold av havbunnsinstallasjoner. Det omfatter fiskeindustri som baserer innhøsting av marine ressurser på bruk av akustiske sensorer, og havbruksnæring som anvender marin sensorteknologi til overvåking av produksjon og miljø. I tillegg baserer en rekke FOU-institusjoner og statlige forvaltningsinstitusjoner i Bergensområdet sin marine datainnsamling og forskning på denne type teknologi.

Den store og brede aktiviteten innen havteknologi på Vestlandet og langs Vestlandskysten vil ha behov for ulik kompetanse innen havteknologi i overskuelig fremtid. Kandidater fra studiet vil kunne gå inn i en rekke ulike teknologiske jobber som for eksempel innenfor havbruk, fiskeri, olje- og gass, miljøovervåking, utforskning av marine mineralressurser, forskning m.m.

Subsea-klyngen [GCE Subsea](#) er en sentral samarbeidspartner i utviklingen av studieprogrammet i havteknologi. GCE Subsea er en global næringsklynge som inngår i programmet «[Global Centres of Expertise](#)». Klyngen samler mer enn 130 bedrifter, kompetanseaktører og utviklingsaktører med fokus på undervannsløsninger, og har sitt hovedsete i Bergen. Klyngen har over 8 000 ansatte og omsetter for nærmere 20 milliarder kroner, og vil være en viktig støttespiller for studieprogrammet både for å gi studentene tilgang til relevante næringsnære aktiviteter i studietiden, men også for å promotere kandidatens kompetanse i havteknologi mot næringen. Et støttebrev fra GCE Subsea med henvisning til studiets relevans for arbeidslivet, er vedlagt.

Studieprogrammet legger et godt fundament for videre Ph.D. studier innen spesialiseringene *akustikk/ optikk og konstruksjon/ drift og vedlikehold* for studieretningene i henholdsvis Marin måle- og styringsteknologi og Marine installasjoner.

3.7 Studiet skal ha tilfredsstillende kopling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, som er tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.

Institutt for fysikk og teknologi, Geofysisk institutt og Institutt for geovitenskap gir forskningsbasert undervisning, og foreleserne på emnene er aktive forskere innen instituttene fagområder. Studentene vil gjennom ulike emner gjennom studiet få innsikt i, og kunnskap om, forskningsfronten innen fagområdet. Koblingen mellom studentene og instituttene/ samarbeidspartnerne pågående forskning vil selvsagt i hovedsak skje gjennom masteroppgaven, hvor studentene skal gjennomføre et selvstendig forskningsarbeid.

I søknadens kapittel 4 gis det en oversikt over den faglige aktiviteten innen det marine området ved Institutt for fysikk og teknologi, Geofysisk institutt, Institutt for geovitenskap, Høgskolen i Bergen (Institutt for maskin -og marinfag og Institutt for elektrofag) samt Sjøkrigsskolen.

I tillegg til pågående forskningsprosjekter innen havteknologi ved nevnte institusjoner, med tilhørende forskningsfasiliteter som listet i kapittel 3.9, vises det til [Forskningsrådets](#) spesielle satsing i havteknologi, som er svært aktuell for institusjonene som deltar studieprogrammet i havteknologi.

3.8 Studiet skal ha ordninger for studentutveksling og internasjonalisering, som skal være tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har et sterkt internasjonalt miljø, der blant annet halvparten av fast stab er internasjonale, og de ansatte har mange internasjonale samarbeidspartnere. Videre er innvekslingsstudenter og internasjonale gradsstudenter integrert i ordinære programmer både på bachelor- og masternivå.

Det er ikke et eget fast opplegg for studentutveksling i masterprogrammet i havteknologi. Fagmiljøene involvert i masterprogrammet er imidlertid svært positive til studentutveksling, og spesielt kan det nevnes Høgskolen i Bergen er medlem (og Universitetet i Bergen assosiert medlem) av *The Subsea University Alliance*, som er en sammenslutning av flere anerkjente tekniske universitet med aktiviteter innen undervannsteknologi relatert til olje- og gassindustrien. Alliansens formål er å fremme prosjektsamarbeid mellom disse institusjonene, samt utveksle kunnskap/ forskning i form av gjesteforelesninger, gjesteopphold og studentutveksling.

Alliansen har som en av sine målsetninger å opprette en internasjonal Subsea Master of Science grad i samarbeid med viktige industriaktører. Det er allerede nå mulig for masterstudenter å følge emner ved andre universitet i alliansen, og la disse emnene inngå i en mastergrad ved institusjonen man studerer ved. *The Subsea University Alliance* består av følgende institusjoner (foruten Høgskolen i Bergen), som er spesielt aktuelle for studentutveksling til studieprogrammet i havteknologi (spesielt for studieretningen *Marine installasjoner*):

- Curtin University (Perth, Australia)
- Houston University (USA)
- University of Aberdeen (Skottland)
- National University of Singapore (Singapore)
- University of Rio de Janeiro (Brasil)

En generell oversikt over studentutvekslingsavtaler ved aktuelle UiB institutt er tilgjengelig som følger: <http://www.uib.no/utvekslingsavtaler>. I denne listen kan følgende universitet (alle med

ERASMUS+ avtaler) nevnes som aktuelle for studentutveksling til studieprogrammet i havteknologi (spesielt for studieretningen *Marin måle- og styringsteknologi*):

- Institut national polytechnique de Toulouse
- Technische Universität München
- Università degli Studi di Bologna
- University of Durham
- University of Sheffield

3.9 Hvis relevant (se veiledning): Studiet skal ha lokaler, bibliotek tjenester, administrative og tekniske tjenester, IKT-ressurser og arbeidsforhold for studentene, som er tilpasset studiet.

Studentene relatert til studieprogrammet i havteknologi vil benytte UiBs lokaler, tjenester og ressurser i tillegg til infrastruktur ved Høgskolen i Bergen og Sjøkrigsskolen. Støttefunksjoner for studiet er studieadministrasjon ved Institutt for fysikk og teknologi og Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. Det er også tekniske støttefunksjoner (laboratorieingeniører) tilgjengelig ved Institutt for fysikk og teknologi.

Følgende oversikt viser infrastruktur tilgjengelig for å oppnå læringsutbyttet i studieprogrammet i havteknologi.

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Universitetet i Bergen

1. Undervisningslokaler ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet/ Institutt for fysikk og teknologi
2. Akustikk-laboratorium ved Institutt for fysikk og teknologi
3. Optikk-laboratorium ved Institutt for fysikk og teknologi
4. Måleteknologi-laboratorium (inklusive strømningsrigg) ved Institutt for fysikk og teknologi
5. *Norwegian Marine Robotics Facility (NORMAR)* som er en nasjonal fasilitet for marin forskningsinfrastruktur som er finansiert av Norges Forskningsråd. Fasiliteten opererer i dag en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) for havforskning og den skal etter planen bygges ut med en autonom undervannsfarkost (AUV). Begge farkostene er utrustet med avansert sensorteknologi og kan operere på store havdyp (6000 m).
6. *Bergen Geoanalytical Facility & Earthlab* er laboratoriekomplekser som er innrettet mot kjemisk analyse av bergarter, mineraler, sedimenter og andre miljøprøver. Utvikling av analysemetoder for marine miljøprøver er en viktig del av aktiviteten ved laboratoriekomplekset. Ved hjelp av ny teknologi blir kjemiske miljøanalyser i havet i økende grad utført ved *in situ* målinger. Utvikling av instrumenter og sensorer som kan utplasseres på stasjonære observasjonsplattformer, eller som bæres av marine roboter, blir stadig viktigere og krever nyteknisk og samarbeid på tvers av teknologiske og naturfaglige miljøer.
7. *European Plate Observing System (EPOS)* er et internasjonalt infrastrukturprosjekt der den norske noden ledes fra Institutt for geovitenskap. EPOS er rettet mot jordskjelvovervåking og varsling av geofarar. Utplassering av seismografer på havbunnen er en del av prosjektet og krever utvikling av robuste havobservasjonsplattformer og dataoverføringsteknikker.
8. *Gliderlaboratorium* ved Geofysisk institutt inklusive verkstedsfasiliteter. Laboratoriet er utstyrt med ulikt verktøy som er nødvendig for service og vedlikehold av glidere, som også inkluderer PC for diagnostisering og simulering av dykk. Geofysisk institutt har totalt 6 glidere (autonome undervannsfarkoster) fra Kongsberg. I tillegg disponeres det 3 glidere av typen Slocum som eies av Havforskningsinstituttet. Gliderlaboratoriet og glidere er en del av et nasjonalt infrastrukturprogram, *Norwegian Atlantic Current Observatory (NACO)*, som er støttet av Forskningsrådet.

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Norsk havlaboratorium

1. Norsk havlaboratorium er et senter for marin teknologi og teknologiutvikling som UIB og Havforskningsinstituttet har etablert i felleskap. Høgskolen i Bergen, CMR, Nansensenteret, UniResearch og andre institusjoner vil nå bli invitert til å delta i dette laboratoriet. Havlaboratoriet vil være tilrettelegger for en rekke nasjonale marine infrastrukturprosjekter - deriblant NORMAR, LOVE, EPOS, NORARGO, NACO. Det vil også være et møtested for forskere, studenter og ingeniører. Et masterstudie i havteknologi vil være viktig for denne felles teknologiske satsingen. Den pågående oppbyggingen av et teknologisk ekspertmiljø ved laboratoriet vil igjen være en ressurs for et masterstudie i havteknologi. Havlaboratoriet vil blant annet kunne tilby aktuelle teknologiske problemstillinger knyttet infrastruktur- og sensorutviklingsprosjekter som vil kunne danne grunnlag for masteroppgaver.

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Høgskolen i Bergen

1. Materiallaboratorium
2. Marinlaboratorium (bølgetank)
3. Automatiseringslaboratorium
4. Elkraftlaboratorium
5. Robotikklaboratorium
6. Laboratorium for grunnleggende elektrofag
7. Utvalg laboratorier for spesielle anvendelser

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Sjøkrigsskolen

1. Maskinlaboratorium
 - i. Slepetank med bølgegenerator og variabel grunne, 26 x1.8 x1,12 m (LBD)
Slepehastigheter opp mot 4-5 m/s
 - ii. Gassturbin av typen Walter M601D, turbinen er av konstruksjon meget lik de som Skjold klassen er utrustet med, 452 kW (MCR) ved 2080 rpm
 - iii. Kavitasjonstunnell med highspeed-kamera
2. Elkraftlaboratorium
3. Sterkstrømanlegg med to tavler
4. Elektronikklaboratorium
5. PLS-laboratorium
6. Navigasjonssimulator (flere typer broer)

Infrastruktur tilgjengelig for studiet ved Havforskningsinstituttet

1. Lofoten-Vesterålen kabelobservatorium (LoVe)

3.10 Vedleggsliste for søknadens kapittel 3:

Vedlegg til <i>Plan for studiet</i> Marker med «Ikke relevant» dersom et vedlegg ikke er aktuelt for studiet	Vedlegg nr.
Oversikt undervisningsformer	Vedlegg 5
Oversikt vurderingsformer	Vedlegg 6
Studieplan med følgende vedlegg: - Emnebeskrivelser, inkludert plan for emner i programmet Tekst til vitnemål/ Diploma Supplement	Vedlegg 7
Bekreftelser på bruk av emner	Vedlegg 8
Støttebrev relevans for arbeidsliv	Vedlegg 4

4. Fagmiljø tilknyttet studiet

(studietilsynsforskriften § 7-3)

4.1 Fagmiljøets sammensetning, størrelse og samlede kompetanse skal være tilpasset studiet slik det er beskrevet i plan for studiet og samtidig tilstrekkelig for å ivareta den forskning og det faglige og kunstneriske utviklingsarbeidet som utføres.

Fagmiljøene tilknyttet studiet fra Universitetet i Bergen (Institutt for fysikk og teknologi, Geofysisk institutt og Institutt for geovitenskap), Høgskolen i Bergen (Institutt for maskin -og marinfag og Institutt for elektrofag) og Sjøkrigsskolen har nødvendig kompetanseprofil for gjennomføring av studiet som gjengitt nedenfor. Angivelse av fagmiljøenes involverte fagpersoner er også angitt. Med mindre annet er angitt er de involverte fagpersonene ansatt i fulltidsstillinger.

Institutt for fysikk og teknologi

Akustikk

Akustikkgruppen ved IFT bygger på 50 års forskning innen eksperimentell og teoretisk akustikk, i tett kobling. Gruppen fokuserer på grunnforskning, og samarbeider med eksterne partnere på anvendelser. Forskning i gruppen har inkludert bl.a. undervannsakustikk, fiskeriakustikk, ikke-lineær akustikk, modellering av ultralyd målesystemer, materialkarakterisering, elastiske bølgeledere, piezoelektrisk transduserteknologi, akustisk avbildning, miljømåling, ultralyd fiskalmåling av olje og gass, "rock physics", og medisinsk ultralyd. Avanserte matematisk-numeriske modeller er utviklet og brukt/brukes i betydelig grad av UiB og CMR innen forskning og industriell FoU. Dette inkluderer "The Bergen Code" (endelig-differans-modell for ikke-lineære lydfelt), FEMP (endelig-element-modell for piezoelektriske transdusere og lydfelt), og mer modeller som bygger på disse. 7 kurs innen akustikk blir tilbudt av gruppen, på master- og Ph.D.-nivå.

Fagpersoner:

Professor Per Lunde

Fagfelt: Akustikk i gasser, væsker og faste stoff; ultralyd fiskalmåling av olje og gass; undervannsakustikk; piezoelektrisk transduserteknologi; modellering av ultralyd målesystemer; fiskeriakustikk; "guided ultrasonic waves"; materialkarakterisering; ikke-lineær akustikk; teoretisk akustikk; og numerisk modellering.

Forsker Magne Aanes

Fagfelt: Eksperimentell akustikk; numerisk modellering; endelig-element-modellering; "guided ultrasonic waves"; piezoelektriske transdusere; og materialkarakterisering.

Optikk

I optikk er det bred kompetanse innen måling og simulering av solstråling i atmosfæren og havet. Spesielt, er det kompetanse på hvordan lys med ulike bølgelengder vekselvirker med plankton og anna organisk og uorganisk materiale, og hvordan disse vekselvirkningene påvirker lysspekteret på ulike dyp. Kompetansen blir brukt innen blant annet optisk fjernmåling, akvatisk fotosyntese og klimaforskning.

Fagpersoner:

Førsteamanuensis Børge Hamre

Fagfelt: Atmosfærisk og marin optikk

Forsker Yi-Chun Chen

Fagfelt: Atmosfærisk og marin optikk

Måleteknologi og instrumentering

Forsker og underviser i måleteknologi og instrumentering med et bredt spekter av anvendelser innen olje- og gass, biologi og miljøovervåking. Forskningsaktivitetens hovedfokus er på gamma-tomografi for monitorering av hydrokarbonstrømning.

Fagpersoner:

Professor Bjørn Tore Hjertaker

Fagfelt: Måleteknologi, instrumentering, PC-basert datainnsamling og kontroll, gamma-tomografi

Professor II Geir Anton Johansen

Fagfelt: Strålingsfysikk, måleteknologi, gamma-tomografi

Geofysisk institutt

Geofysisk institutt forsker og underviser i meteorologi, oseanografi og klima. Forskningsaktiviteten er delt inn i fire forskningsgrupper; en meteorologigruppe, en klimagruppe og to oseanografigrupper, en for kjemisk - og en for fysisk oseanografi. I fysisk oseanografi studeres storstilte fenomener i verdenshavene. Hovedtemaene er transporten av varmt vann i overflaten fra Ekvator mot polene, og kaldt vann på store dyp fra polene mot Ekvator. Forskningsgruppen har stor aktivitet i Arktis og Antarktis hvor bunnvannsdannelse, som er en drivkraft for de globale havstrømmene, studeres.

Fagpersoner:

Professor Ilker Fer

Fagfelt: Physical oceanography, including the boundary layer processes, dense water overflows, turbulence and mixing, fine and microstructure data acquisition and interpretation, seismic reflection techniques to image oceanic fine structure, convective

processes leading to dense water formation, turbulence in the under ice boundary layer, air-ice-sea interaction, internal waves, turbulence parameterizations.

Professor Peter Haugan

Fagfelt: Forskningsinteresser som spenner fra fysiske prosesser i oseanografi til utvikling av fremtidens energisystemer.

Institutt for geovitenskap

Institutt for geovitenskap har marin forskning og undervisning som et hovedsatsingsområde. Instituttet er vert for et K.G. Jebsen-senter for dyphavsforskning og et Senter for fremragende forskning i (marin) geobiologi - og det har forskningsgrupper rettet mot marin geofysikk og marin geologi. Denne forsknings- og undervisningsaktiviteten er basert på omfattende toktaktivitet og på bruk av avansert havteknologi. En gruppe ingeniører og teknikere understøtter drift og bruk av fjernstyrte og autonome marine roboter og et spekter av marin instrumentering og sensorteknologi. For å være i forskningsfronten, og for å være ledende på undervisning i marine geofag, vil instituttet styrke den teknologiske kompetansen og utvikle et tett samarbeid mot teknologiske forskning-, utvikling- og undervisningsmiljøer. Et integrert masterstudie i havteknologi vil være et viktig steg i denne retning.

Fagpersoner:

Professor Rolf Birger Pedersen

Fagfelt: Spesialist på dyphavsforskning som retter seg både mot grunnleggende vitenskapelige problemstillinger og ressursrettede spørsmål. Rolf Birger Pedersen leder K.G. Jebsen-senter for dyphavsforskning og Norwegian Marine Robotics Facility (NORMAR), og er initiativtaker til Norsk havlaboratorium.

Professor Ingunn Thorseth

Fagfelt: Low-temperature geochemical processes and geomicrobiology.

Professor Haflidi Haflidasson

Fagfelt: Undersjøiske ras, havbunnsedimenter, fjorder

Professor Rolf Mjelde

Fagfelt: Marin geofysikk hovedsakelig havbunnseismikk på jordskorpeskala i områdene: midt-Norge, Barentshavet, Jan Mayen, sprederygger i Nord Atlanteren.

Professor Kuvvet Atakan

Fagfelt: Jordskjelv seismologi, seismotektonikk og jordskjelv risiko

Høgskolen i Bergen

Institutt for Elektrofag

Instituttet utdanner bachelor-kandidater innen elektronikk, elkraftteknikk, automatiseringsteknikk og kommunikasjonssystem. En samarbeider også med Institutt for maskin- og marinfag om undervisning i instrumentering for bachelorstudiet i undervannsteknologi. Institutt for Elektrofag tilbyr sammen med andre institusjoner master innen kommunikasjonssystem og energi (elkraftteknikk). Instituttet er i ferd med å bygge opp forskningsaktiviteter knyttet til undervannsmåling/instrumentering, hvor en søker å engasjere flere kompetansemiljøer på instituttet. Kompetansen innen automatiseringsteknikk, robotikk og elkraftteknikk danner en basis for anvendelser innen for eksempel undervannsrobotikk, inspeksjon og diagnostikk av maskiner under vann (både elektriske og andre) og undervannsautomasjon.

Fagpersoner:

Professor Kjell-Eivind Frøysa

Fagfelt: Undervannsmåling og -instrumentering, akustisk lydforplantning, subsea fiskal og flerfase måling av olje og gass

Førsteamanuensis Emil Cimpan

Fagfelt: Automasjon

Førsteamanuensis Jan Martin Johannessen

Fagfelt: Robotikk

Høgskolelektor Lasse Sivertsen

Fagfelt: Elkraft

Institutt for Maskin og marin

Instituttet utdanner bachelor-kandidater innen allmenn maskin, marinteknikk, produksjonsteknikk, energiteknologi og undervannsteknologi. I tillegg har instituttet to masterprogram; undervannsteknologi i samarbeid med NTNU og energi i samarbeid med UiB. Instituttet har om lag 850 studenter, samt 36 ansatte, som utgjør 33 årsverk. Av disse er det 25 faglige årsverk. Mer enn 70 % av de faglige har førstekompetanse. Av disse er 2 professorer og 4 professor II. Det skal ansettes to nye professorer innen 6 – 8 måneder.

Utdanning til profesjon eller yrke står sentralt, og instituttet har derfor en tydelig arbeidslivsrettet profil, hvor god kontakt med næringslivet er svært viktig. Av siste års bacheloroppgaver er ca. 90 % av 70 oppgavene utført i samarbeid med næringslivet.

Instituttet har tre fokusområder for sine forskningsaktiviteter: energi, materialteknologi og havteknologi

Fagpersoner:

Professor Thomas Impelluso

Fagfelt: Dynamikk

Professor Richard J. Grant

Fagfelt: Lette konstruksjoner og energi

Førsteamanuensis Emil Cimpan

Fagfelt: Automasjon

Førsteamanuensis Norbert Lümmer

Fagfelt: Energi og termodynamikk

Førsteamanuensis Lars Magne Nerheim

Fagfelt: Energi, termiske maskiner og gassteknologi

Førsteamanuensis Anna Kosinska

Fagfelt: Mekanikk og maskindeler

Førsteamanuensis Ragnar Gjengedal

Fagfelt: Materialteknologi

Førsteamanuensis Per Fredrik Thuvander

Fagfelt: Materialteknologi

Førsteamanuensis Gloria Stenfelt

Fagfelt: Aerodynamikk, hydrostatikk og hydrodynamikk

Førsteamanuensis Hassan Momeni

Fagfelt: 3D-modellering og FEM analyse

Førsteamanuensis Saeed Bikass

Fagfelt: 3D-modellering og FEM analyse

Professor II Javad Barabady

Fagfelt: Risk and reliability

Professor II Arve Bjørseth

Fagfelt: Marine stålkonstruksjoner

Førstelektor Thore C. Thuestad

Fagfelt: Hydrodynamikk og marine operasjoner

Førsteamanuensis Maneesh Singh

Fagfelt: Drift og vedlikehold

Førsteamanuensis Boris Balakin

Fagfelt: Hydraulikk og hydrauliske systemer

Sjøkrigsskolen

Sjøkrigsskolen er delvis underlagt lov om universiteter og høyskoler og har hatt status som akkreditert høyskole (NOKUT) siden 2004. Sjøkrigsskolens hovedoppgave er å gi kadetter grunnleggende offisersutdanning (GOU). Utdanningsordningen er kompleks og mangesidig, samtidig som lederutdanningen går som en rød tråd gjennom hele utdanningsforløpet. Lederutdanningen representerer kjernen i den militære profesjonsutdanningen.

Innholdet i utdanningen hviler på tre grunnpilarer; felles offisersfag, lederutvikling og bransjefag. Sjøkrigsskolen utdanner offiserer til å bekle stillinger innen bransjene operativ, teknisk, og forvaltning. Denne utdanningen leder fram til tittelen Bachelor i militære studier. Sjøkrigsskolens tekniske bransje utgjør for tiden 1 professor, 9 med førstestillingskompetanse, 4 høgskolelektorer og en avdelingsingeniør.

Det er tre tekniske linjer der utdanningen tilfredsstiller *Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning*:

- Bachelor i militære studier, Lederskap med fordypning i maskinfag, M-M (Maskinoffiser klasse 1).
- Bachelor i militære studier, Lederskap med fordypning i elektro og automasjon, M-EA (Skipselektrooffiser).
- Bachelor i militære studier, Lederskap med fordypning i elektronikk/data, M-ED (Våpenoffiser).

Fagpersoner:

Høgskolelektor og Orlogskaptein Lars Petter Holm

Fagfelt: Juridiske fag

Høgskolelektor Terje Fykse

Fagfelt: Elektrofag

Førsteamanuensis Alexander Sauter

Fagfelt: Elektrofag

Høgskolelektor Gisle Strand

Fagfelt: Maskinfag

Førsteamanuensis og Orlogskaptein Tommy Krabberød

Fagfelt: Ledelsesfag

4.2 Fagmiljøet skal delta aktivt i nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk relevante for studiet.

Universitetet i Bergen er partner i [Bergen Marine Forskningsklynge](#), et forpliktende samarbeid mellom sentrale aktører innen marin forskning og utdanning i bergensregionen, et internasjonalt samlingspunkt for opp til 1000 marine forskere. Det tverrfaglige samarbeidet mellom fremragende forskningsmiljøer, ny marin teknologi og et utdanningstilbud tilpasset fremtidens behov for kunnskap innenfor det marine feltet Bergen marine forskningsklynge til den største samlede forskningssatsingen i Bergen noensinne.

Universitetet i Bergen og Høgskolen i Bergen er begge partnere i forskningsklyngen [GCE Subsea](#), som er en global næringsklynge som inngår i programmet «[Global Centres of Expertise](#)». Klyngen samler mer enn 130 bedrifter, kompetanseaktører og utviklingsaktører med fokus på undervannsløsninger, og har sitt hovedsete i Bergen. Klyngen har over 8 000 ansatte og omsetter for nærmere 20 milliarder kroner. En viktig målsetting for GCE Subsea er å bidra til omstilling og videreutvikling av verdensledende norsk undervannsteknologi til bruk på nye områder og i nye næringer.

Universitetet i Bergen er assosiert medlem og Høgskolen i Bergen er medlem av [The Subsea University Alliance](#), som er en sammenslutning av flere anerkjente tekniske universitet med aktiviteter innen undervannsteknologi relatert til olje- og gassindustrien. Alliansens formål er å fremme prosjektsamarbeid mellom disse institusjonene, samt utveksle kunnskap/ forskning i form av gjesteforelesninger, gjestepopphold og studentutveksling.

Alliansen har som en av sine målsetninger å opprette en internasjonal Subsea Master of Science grad i samarbeid med viktige industriaktører. Det er allerede nå mulig for masterstudenter å følge kurs ved andre universitet i alliansen, og la disse kursene inngå i en mastergrad ved institusjonen man studerer ved. *The Subsea University Alliance* består av følgende institusjoner: Curtin University (Perth, Australia), Houston University (USA), University of Aberdeen (Skottland), National University of Singapore (Singapore), University of Rio de Janeiro (Brasil) og Høgskolen i Bergen.

4.3 Minst 50 prosent av årsverkene knyttet til studiet skal utgjøres av tilsatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være personer med minst førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studiet.

Tabell 3 i «Appendix» inneholder en kvantitativ oversikt over fagmiljøet som skal bidra i studiet. I tillegg er det vedlagt søknaden en samlet vurdering av faglig robusthet og tilgjengelige undervisningsressurser i studiet.

Appendix

Tabell 1: Studenter og tilsatte (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Tabellen skal gi grunnlag for å se det omsøkte studiets størrelse i forhold til fakultetets øvrige studietilbud.

Enheter og program	Registrerte studenter September 2016*	Opptatte studenter Høst 2016	Kandidater Foreløpige tall vår 2016 (tall fra vår 15 i parentes)***	Vitenskapelige årsverk September 2016****
Ved fakultetet totalt	3029	SO-opptak, møtt: 835 MA-opptak, møtt:298**	Bachelor: 133 (217) Master: 194 (204)	548
Ved instituttet for det omsøkte studiet	399	128	Bachelor: 27 Master: 24 (37)	61,4
Ved det omsøkte studiet				5 ¹

¹ Samlet for begge studieretningene, inkludert undervisning og veiledning. Mange av emnene som undervises brukes også av andre studieprogram.

Kommentar:

*Antall studenter, september 16. ph.d.-kandidater ikke medregnet.

**Tallet inkluderer ikke INTgrad-opptak

*** Foreløpige tall, rapportering vår 16 er ikke fullført.

****Antall vitenskapelige årsverk (inkl.: faste, midlertidige, bistillinger)

Tabell 2: Forventet antall studenter ved studiet (UiBs veiledning, pkt. 2.2)

Tabellen skal gi oversikt over studenttallet og rekrutteringsbehovet for det omsøkte studiet.

Antall studenter ved det omsøkte studiet	Studenter totalt første studieår	Studenter totalt ved full drift
Antall fulltidsstudenter	7	14
Antall deltidsstudenter	-	-
Antall nettstudenter	-	-

Kommentar:

Tabell 3: Instituttets planer for faglig bidrag i studiet

Tabellen skal gi en kvantitativ oversikt over fagmiljøet som skal bidra i studiet. Innsatsen til de ansatte oppgis i undervisningsprosent, ved oppstart og ved full drift.

Samlet oversikt over planlagt dimensjonering av undervisningsressurser for studieprogrammet Havteknologi, retning Marin måle- og styringsteknologi					
1	2	3*	4	5	6**
Stillingskategori første studieår	Samlet antall første studieår	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori første studieår	Stillingskategori ved full drift	Samlet antall ved full drift	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori ved full drift
Professor	5	125%	Professor	5	125%
Førsteamanuensis	1	25%	Førsteamanuensis	1	25%
Post doc			Post doc		
Stipendiat			Stipendiat		
Universitetslektor			Universitetslektor		
Høgskolelektor			Høgskolelektor		

*I kolonne 3 og 6 har vi tatt utgangspunkt i % av en 100% stilling, der 25% er ett emne.

** I kolonne 6 har vi unnlatt å ta med emnet HTEK399, da det ikke blir gitt undervisning i emnet, kun veiledning. Samtidig har vi inkludert 3 valgmenner slik at det tilsvarer 60 sp undervisningsemner (tittel på ansatte er basert på et snitt av de som er involvert i de aktuelle valgmenne)

Samlet oversikt over planlagt dimensjonering av undervisningsressurser for studieprogrammet Havteknologi, retning marine installasjoner					
1	2	3*	4	5	6**
Stillingskategori første studieår	Samlet antall første studieår	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori første studieår	Stillingskategori ved full drift	Samlet antall ved full drift	Samlet undervisningsprosent per stillingskategori ved full drift
Professor	3	75%	Professor	3	75%
Førsteamanuensis	2	75%	Førsteamanuensis	2	75% (3 emner)
Post doc			Post doc		
Stipendiat			Stipendiat		
Universitetslektor			Universitetslektor		
Høgskolelektor			Høgskolelektor		

*I kolonne 3 og 6 har vi tatt utgangspunkt i % av en 100% stilling, der 25% er ett emne.

** I kolonne 6 har vi unnlatt å ta med emnet HTEK399, da det ikke blir gitt undervisning i emnet, kun veiledning. Samtidig har vi inkludert 3 valgmenner slik at det tilsvarer 60 sp undervisningsemner (tittel på ansatte er basert på et snitt av de som er involvert i de aktuelle valgmenne)

Instituttleder skal gi en samlet vurdering av faglig robusthet og tilgjengelige undervisningsressurser i studiet

- Se vedlegg 9.

Studieplan for masterprogram i havteknologi

(Namn på masterprogrammet, nynorsk)

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyre/Institutttråd:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Mal for Masterprogram ved MN-fakultet

Malen inneheld både tilrådde og faste (standard) formuleringar. Malen fyllast ut på norsk og omsetjast til engelsk. All hjelpetekst, inkludert dessa linjene, skal slettast før programbeskrivinga sendas til studiestyret.

Når det er oppretta studieretningar på eit program, så skal det meste av informasjonen vere på studieretningane. Felt som er markert med **turkis** fyllast ut på programnivået. Legg inn navn på studieprogram og studieretning i bunntekst.

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Masterprogram i havteknologi Masterprogram i havteknologi	Master's Programme in Ocean Technology
	Namn på studieretningar - bokmål - nynorsk Name of the specializations	Marin måle- og styringsteknologi Marine installasjoner Marin måle- og styringsteknologi Marine installasjonar	Marine measurement and control technology Marine installations
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Master i havteknologi	Master of Science in Ocean Technology
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Masterprogrammet i havteknologi har eit omfang på 120 studiepoeng og er normert til 2 år.	Two years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk og engelsk	Norwegian and English
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust	Autumn

Studieprogram:
Studieretning:

SP_INNHOLD	<p>Mål og innhald Objectives and content</p>	<p><i>Mål:</i></p> <p>Utforsking, kartlegging og overvaking av marine miljø og ressursar er basert på marin måle- og styringsteknologi og marine installasjonar, som har grunnleggjande betydning for utviklinga av fiskeri- og havbruksnæringen, for overvaking av marine miljø (havstrømmer, biomasse, økosystem, havbotnografi og havbotnsegenskaper), for klima (havtemperatur, og ismasse i nordområda), for fornybar energi (bølge- og offshore vindkraft), for Sjøforsvaret (aktive og passive overvakingsteknikkar), for petroleumsnæringen, samt ved utforsking av nye mineral- og bioressursar i djuphava.</p> <p>Studieprogrammet har som mål å gje studentane avanserte kunnskapar innan sentrale tema i havteknologi med spesiell fokus på marin måle- og styringsteknologi og marine installasjoner. Programmet er bygd opp slik at kandidatane skal utvikle evne til å forstå eksisterande havteknologi samtidig som det er fokus på moglegheiter for vidareutvikling mot framtidig havteknologi. Innovasjon og nytenking vektleggjast. Studiets faglige profil baserer seg på anvendt fysikk og teknologi med sentrale tema som marin akustikk og optikk, marine konstruksjonar samt drift og vedlikehald av marine installasjoner. Verdiskapinga i den marine næringen i Norge er sterkt vaksande og sentral for næringsutviklinga i årene framover. For å sikre ei god og framtidretta utvikling treng den marine næringa tilsette med avanserte kunnskapar i sentrale tema i havteknologi, som er kjernen i studieprogrammet i havteknologi.</p>	<p>Objectives:</p> <p>Exploration, mapping and monitoring of marine environment and resources are based on marine measurement and control technology and marine installations, which has fundamental importance for the development of fisheries and aquaculture, for the monitoring of marine environment (ocean currents, biomass, ecosystem, seabed topography and seabed properties), climate (ocean temperature and ice mass in the far north), renewable energy (wave and offshore wind), the Royal Norwegian Navy (active and passive monitoring techniques), for the petroleum industry, as well as exploration of new mineral and biological resources in the deep ocean.</p> <p>The study program aims to provide students with advanced knowledge of core topics in ocean technology with particular focus on marine measurement and control technology and marine installations. The program is designed so that the students will develop the ability to understand existing ocean technology while focusing on possibilities for further development of ocean technology. Innovation is emphasized. The academic profile of the program is based on applied physics and technology with key topics such as marine acoustics and optics, marine construction and operation and maintenance of marine installations. The value creation in the Norwegian marine industry is growing strongly and is an important foundation for further economic growth and development in Norwegian in the years ahead. To ensure a good and forward-looking technological development the marine industry need employees with advanced knowledge of core topics in ocean technology, which is the core of this study program.</p>
------------	---	---	---

		<p>Innhald:</p> <p>Studieprogrammet i havteknologi har fokus på «Marin måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» med spesialiserte kurs i akustikk/optikk og konstruksjon/drift og vedlikehald.</p> <p>I studieretninga «Marin måle- og styringsteknologi» inneheld studieprogrammet emne i måleteknologi og instrumentering samt ei spesialisering i akustikk eller optikk. I studieretninga «Marine installasjoner» inneheld studieprogrammet emne i materialar for undervasssteknologi, marintekniske analyser og risiko- og pålitelegheitsanalyse i konstruksjon samt drift og vedlikehald av havteknologi. Arbeidsforma er føreløsingar, kollokvier, laboratoriearbeid, samt eit rettleia forskingsprosjekt i form av ei masteroppgåve. Studieprogrammet består av kurs ved Universitetet i Bergen og Høgskulen i Bergen.</p>	<p>Content:</p> <p>The study program in ocean technology has focus on "Marin measurement and control technology" and "Marine installations" with specialized courses in acoustics / optics and construction / operation and maintenance.</p> <p>The specialization "Marin measurement and control technology" contains courses in measurement technology and instrumentation and a further specialization in acoustics or optics. The specialization "Marine installations" contains courses in materials for subsea technology, marine technical analysis and risk and reliability analysis in construction and/or operation and maintenance within ocean technology. The work methods are lectures, seminars and laboratory work, in addition to a supervised research project in the form of a thesis. The program consists of courses at the University of Bergen and Bergen University College.</p>
--	--	--	---

SP_UTBYTTE	<p>Læringsutbytte Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta studieprogram ha følgende læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskapar: Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> * har inngående kunnskap om havteknologi og kan drøfte sentrale utfordringar og muligheiter i fagfeltet. * har djupkunnskap innan eit av studieprogrammets studieretningar; Marin måle- og styringsteknologi og Marine installasjoner, med avanserte kunnskapar innan valt spesialisering i akustikk eller optikk i studieretninga Marin måle- og styringsteknologi, eller innan konstruksjon eller drift og vedlikehald i studieretninga Marine installasjoner. * har kunnskapar i fag som matematikk, fysikk, IKT og teknologifag, som gir grunnlag for kontinuerlig oppdatering og utviding av kompetansen i havteknologi. <p>Ferdigheiter Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * kan analysere problemstillingar og gjennomføre avanserte berekningar, målingar og analyser innan marin måle- og styringsteknologi og marine installasjonar. * kan handtere og presentere måledata, drøfte presisjon og nøyaktighet, og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle måle data. * kan utføre et rettleia forskingsprosjekt innan et tema relatert til Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner etter forskningsetiske normer på sjølvstendig grunnlag og initiativ. 	<p><i>On completion of the study programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge The candidate</p> <ul style="list-style-type: none"> * have a thorough knowledge of ocean technology and can discuss key challenges and opportunities in the field. * have in-depth knowledge in one of the two specializations of the study program; Marin measurement and control technology and Marine installations with advanced knowledge within acoustics or optics of Marine measurement and control technology specialization or within construction or operation and maintenance of the Marine installations specialization. * has knowledge in subjects such as mathematics, physics, ICT and technology which provides a good foundation for continuous update of knowledge and competence within ocean technology. <p>Skills The candidate:</p> <ul style="list-style-type: none"> * can analyze problems in ocean technology and perform advanced calculations, measurements and analysis within “Marine measurement and control technology” and “Marine installations”. * can handle and present measurement data, discuss precision and accuracy and use software programming tool to analyze and process measurement data. * can perform a supervised research project according to ethical norms in an independent and self-initiative manner on a topic related to Marin measurement and control technology or Marine installations.
------------	---	---	---

Studieprogram:
Studieretning:

		<p>Generell kompetanse</p> <p>Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * kan analysere relevante faglige problemstillinger innan valt studieretning (Marin måle- og styringsteknologi eller Marine installasjoner), samt diskutere og kommunisere disse både til fagspesialister og andre interesserte som ikkje har djupkunnskap i fagfeltet. * kan med sine kunnskapar og ferdigheter arbeide sjølvstendig og i grupper med praktisk teknologiske og/eller vitenskapelige oppgåver av høg kompleksitet. * har faglig grunnlag for aktiv deltaking i nytenking- og innovasjonsprosesser basert på inngåande kunnskap om havteknologi generelt samt djupkunnskap innan ei av studieretningane «Måle- og styringsteknologi» og «Marine installasjoner» spesielt. 	<p>General competence</p> <p>The candidate:</p> <ul style="list-style-type: none"> * can analyze relevant issues within the chosen specialization (Marine measurement and control technology or Marine installations), as well as discuss and communicate these to both specialists and other interested parties who do not have in-depth knowledge in the field. * can with his/her knowledge and skills work independently or in groups with practical technological and/ or scientific tasks of high complexity. * has a scientific basis for active participation in innovation processes based on a thorough knowledge of ocean technology in general, and in depth knowledge in one of the specialization areas "Marine measurement and control technology" and "Marine installations" in particular.
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	<p>Opptakskrav er fullført bachelorgrad i fysikk eller ingeniørfag (elektro eller maskin/marin). Gjennomsnittskaracteren i bachelorstudiet eller tilsvarende må normalt være C eller bedre. Dersom det er flere søkere til studieprogrammet enn det er plasser vil søkerne bli rangerte etter karakterene i opptaksgrunlaget.</p> <p>For opptak på studieretningen for «Marin måle- og styringsteknologi» kreves det i tillegg godkjente emner i grunnleggende måleteknologi/ instrumentering (10 sp), grunnleggende signalbehandling (10 sp), programmering (10 sp) samt fordypning i matematikk (25 sp).</p>	<p>The admission requirement is a Bachelor's degree in physics or engineering (electrical or mechanical/marine). The average grade in the Bachelor's program or equivalent must normally be C or better. If there are more applicants for the study program than there are places, applicants will be rated according to the grades presented in the admission papers.</p> <p>For admission to the specialization "Marine measurement and control technology" the following courses/topics must have been approved: basic measurement technology / instrumentation (10 credits), basic signal processing (10 credits), programming (10 credits) and mathematics (25 credits).</p>

		For opptak på studieretningen for «Marine installasjoner» kreves det i tillegg godkjente emner i termodynamikk (10 sp) og materiallære (10 stp) samt fordypning i matematikk (25 sp).	For admission to the specialization "Marine installations" the following courses/topics must have been approved: thermodynamics (10 credits) and materials science (10 credits) and mathematics (25 credits).																														
SP_ANBFORK	Tilrådte forkunnskaper Recommended previous knowledge ⁱ																																
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses																																
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	<p>Studiet har to komponentar: emnedel på 60 sp og mastergradsoppgåve 60 sp. Emna PHYS225/PHYS328, PHYS227 og MOE251 er obligatoriske i studieretninga «Marin måle- og styringssystem». Emna MOM252, MOE251 og PHYS225 er obligatoriske i studieretning «Marine installasjonar». I tillegg kjem 30 studiepoeng med valfrie emne som ein vel i samråd med rettleiar.</p> <p>Studieretninga i «Marin måle- og styringsteknologi» har spesialisering i akustikk eller optikk. For spesialiseringa i akustikk vert det velt minst 20 sp studieretningsfag i akustikk i samråd med masterrettleiar blant emna: PHYS271, PHYS272, PHYS371, PHYS373 og PHYS374. I spesialiseringa i optikk skal studieretningsfaga PHYS264 og PHYS263 inngå.</p> <p>Emneplan i «Marin måle og styringsteknologi»</p> <table border="1"> <tr> <td>4.sem.-Vår</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> </tr> <tr> <td>3.sem. – Høst</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> </tr> <tr> <td>2.sem. -Vår</td> <td>PHYS227</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>1.sem - Høst</td> <td>PHYS225 eller PHYS328</td> <td>MOE251*</td> <td>Valemne</td> </tr> </table> <p>Emneplan i «Marine installasjonar»</p> <table border="1"> <tr> <td>4.sem.-Vår</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> </tr> <tr> <td>3.sem. – Høst</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> <td>Masteroppgåve: HTEK399</td> </tr> <tr> <td>2.sem. -Vår</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> </table>	4.sem.-Vår	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	3.sem. – Høst	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	2.sem. -Vår	PHYS227	Valemne	Valemne	1.sem - Høst	PHYS225 eller PHYS328	MOE251*	Valemne	4.sem.-Vår	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	3.sem. – Høst	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	2.sem. -Vår	Valemne	Valemne	Valemne			
4.sem.-Vår	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399																														
3.sem. – Høst	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399																														
2.sem. -Vår	PHYS227	Valemne	Valemne																														
1.sem - Høst	PHYS225 eller PHYS328	MOE251*	Valemne																														
4.sem.-Vår	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399																														
3.sem. – Høst	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399	Masteroppgåve: HTEK399																														
2.sem. -Vår	Valemne	Valemne	Valemne																														

			1.sem - Høst	MOM252*	MOE251*	PHYS225
		<p>*Undervises ved Høgskolen i Bergen</p> <p>The master's programme consists of two components: coursework of 60 credits and an individual research project (Master's thesis) of 60 credits.</p> <p>The courses PHYS225/PHYS328, PHYS227 and MOE251 are compulsory in the specialization in «Marine measurement and control technology». The courses MOM252, MOE251 and PHYS225 are compulsory in the specialization in «Marine installations». In addition, there are 30 credits of elective courses chosen in agreement with the academic supervisor.</p> <p>The specialization in «Marine measurement and control technology» has a further specialization in acoustics or optics. For the specialization in acoustics at least 20 credits of acoustics coursework should be chosen in agreement with the academic supervisor from: PHYS271, PHYS272, PHYS371, PHYS373 and PHYS374. For the specialization in optics the following courses PHYS264 and PHYS263 must be included.</p> <p><u>Tilrådd formulering:</u> Masteroppgåva: HTEK399 Masteroppgåve i havteknologi er på 60 studiepoeng. Masteroppgåva skal leverast innan ein fast frist i slutten av 10. semester, 20. november eller 1. juni.</p> <p><u>Recommended:</u> Master's thesis: HTEK399 Master's Thesis in Ocean Technology has a work load of 60 credits. The Master's thesis must be submitted within a deadline at the end of the 10th semester, 20 November or 1 June.</p>				
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	30 studiepoeng i mastergraden er valfrie og vert velt i samråd med rettleiar	30 course credits in the Master's program are elective courses chosen in agreement with the academic supervisor.			
		Liste med tilrådde valemne: Universitetet i Bergen GEOF232 GEOF331 GEOF343 MAT212 PHYS205	List of specific recommended subjects: University of Bergen GEOF232 GEOF331 GEOF343 MAT212 PHYS205			

		PHYS227 PHYS231 PHYS263 PHYS264 PHYS271 PHYS272 PHYS328 PHYS371 PHYS373 PHYS374 Høgskolen i Bergen MOM221 MOM252 MOM270	PHYS227 PHYS231 PHYS263 PHYS264 PHYS271 PHYS272 PHYS328 PHYS371 PHYS373 PHYS374 Bergen University College MOM221 MOM252 MOM270
SP_REKKEFO	Rekkefølge for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkefølge for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Compulsory units”.
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	Det er mulig for studentane å ta delar av studiet ved lærestader i utlandet.	It is possible for the students who want to take parts of the study abroad.
SP_UNDMETO	Undervisningsmetodar Teaching methods	Undervisningsformene i studiet inkluderer: forelesingar, seminar/ kollokvium, gruppearbeid, laboratorieøvingar, oppgåvegjennomgang, Masteroppgåva er et sjølvstendig vitskapleg arbeid, som vert gjennomført med fagleg rettleiing.	The teaching methods used in the various courses includes: lectures, seminars/ colloquium, group projects, laboratory exercises, exercise problem reviews The Master’s thesis is an independently scientific work conducted under scientific supervision.
SP_VURDRI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderingsformene i studiet inkluderer: skriftleg eksamen (3, 4 og 5 timar), munnleg eksamen, munnleg prosjektpresentasjon, midtvegseksamen, fleirvalseksamen, semesteroppgåve og laboratoriejournalar	The assessment methods used in the study program includes: written exam (3, 4 and 5 hours), oral exam, oral project presentation, midterm exam, multiple-choice exam, term paper and laboratory journals

		Studiet avsluttas med ein munnleg mastergradseksamen etter at masteroppgåva er levert inn, vurdert og godkjend.	The final step in the study program is the oral Master's thesis examination which is held when the Master's thesis has been submitted, evaluated and approved.
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: «bestått/ikkje bestått» og bokstavkarakterar på skalaen A-F. For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter. Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The master's thesis will be graded A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanninga (ph.d.-grad). For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanninga må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre. Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak.	To be eligible for admission to the Doctoral education (PhD) the candidate must have completed a master's degree. To qualify for the Doctoral education (PhD) at UiB the average grade for the master's thesis, the Master's degree and the bachelor's degree should be at least C. In order to get enrolled you have to be granted a fellowship for doctoral training.
SP_ARBLREL	Relevans for arbeidsliv Employability	Verdiskapinga i den marine næringa i Norge er sterkt vaksande og sentral for den totale næringsutviklinga i åra framover. Det marine næringslivet inkluderer teknologiselskap som utviklar og tilverkar marine sensorar og marine observasjonsplattformer. Det inkluderer subseaselskaper som bruker fjernstyrte og autonome undervassrobotar (ROV/AUV) til	The value creation in the marine sector in Norway is growing strongly and is central to the overall economic development in the years ahead. The marine sector includes technology companies developing and manufacturing marine sensors and marine observation platforms. It includes subsea companies using remotely operated and autonomous underwater vehicles (ROVs / AUVs) for inspection and maintenance of subsea

		<p>inspeksjon og vedlikehald av havbotn-installasjonar. Det omfattar fiskeindustri som baserer innhausting av marine ressursar på bruk av akustiske sensorar, og havbruksnæring som nyttar marin sensorteknologi til overvaking av produksjon og miljø. I tillegg baserer en rekke FOU-institusjonar og statlige forvaltningsinstitusjonar i Bergensområdet sin marine datainnsamling og forskning på denne type teknologi. Universitet i Bergen, Høgskulen i Bergen, Sjøforsvaret, Havforskningsinstituttet, CMR og Uni Research har alle kompetansmiljø som ligg i fronten av marin forskning og gjer avansert bruk av marin teknologi. Ei utdanning i havteknologi kvalifiserer til ei stilling i teknologi hos bedrifter, selskap og forskingsinstitusjonar innan marin næringsverksemd og forskning, Ein mastergrad i havteknologi kvalifiserer til Ph.D.-studium, som vil opne for arbeid som naturvitskapleg forskar.</p>	<p>installations. It includes fishing industry basing its harvesting of marine resources on the use of acoustic sensors, and the aquaculture industry which employs marine sensor technologies for monitoring of production and the environment. In addition there are a number of research and development institutions and central government institutions in Bergen with focus on marine activities. University of Bergen, Bergen University College, The Norwegian Navy, The Institute of Marine Research, CMR and Uni Research all make use of advanced marine technology. An education in ocean technology qualifies for a technology position in broad specter of companies and research establishments within marine related business and research. In addition a Master's degree in ocean technology qualifies for Ph.D. studies, which will give opportunities to work as a scientific researcher.</p>
SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	<p>Masterprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no</p>	<p>The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.</p>
SP_AUTORIS	Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization	<p>Ikkje relevant</p>	<p>Not applicable</p>
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committee	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.</p>	<p>The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the program</p>
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	<p>Det matematisk-naturvitskaplege fakultet ved Institutt for fysikk og teknologi har det administrative ansvaret for studieprogrammet.</p>	<p>The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Department of Physics and Technology, holds the administrative responsibility for the programme.</p>
SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	<p>Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studieveileder@ift.uib.no</p>	<p>Please contact the academic adviser for the program if you have any questions: Studieveileder@ift.uib.no</p>

		Tlf 55 58 27 66	Phone: + 47 55 58 27 66
--	--	-----------------	-------------------------

Følgjande kategoriar er **ikkje** i bruk i malen for masterprogram på MN-fakultetet:

SP_SPESIAL	Spesialisering Specialisation
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses

ⁱ Fakultetet har vidare sendt forslag frå Studiestyret om å endre overskrifta frå «Recommended previous knowledge» til «Pre-requisites». Det seksjon for studiekvalitet ved Studieadministrativ avdeling som har ansvaret for malen på UiB.