**Forslag Kybernetikk**

**Kunnskaper**

Kandidaten skal ha:

1. Brede og solide basiskunnskaper innen matematikk, informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) og ingeniørfag som gir grunnlag for metodeforståelse, anvendelser, faglig fornyelse og omstilling innen det kybernetiske fagområdet.

2. Brede og solide basiskunnskaper innen kybernetiske kjerne- og disiplinfag samt grunnleggende kunnskap til metoder og verktøy for å analysere, modellere, simulere, evaluere, prosjektere, bygge og arbeide med kybernetiske problemstillinger, samt evne til å løse slike problemstillinger med denne kunnskapen.

3. Innsikt i filosofi- og vitenskapshistorie, vitenskapsteori og etikk for å bli i stand til å forholde seg reflektert til sitt fagområde og til vitenskapene generelt.

4. Innsikt i teknologiledelse og i ett eller flere av fagområdene økonomi, industriell økologi, miljørisiko, helse, miljø og sikkerhet, ledelse for å kunne lede prosjekter og annen industriell virksomhet på en effektiv, økonomisk og samfunnsgagnlig måte.

5. Dybdekunnskap innen minst ett av studieprogrammets hovedprofiler. På ett område innen den valgte fordypningen skal denne kunnskapen være ført fram til dagens forskningsfront eller fram til aktuelle forsknings- og utviklingsoppgaver innen en ledende industri, og den skal gi tilstrekkelig faglig innsikt til å ta i bruk nye forskningsresultater. Dybdekunnskapen skal danne en god basis for innovative bidrag til den undervannsteknologiske næring.

**Ferdigheter**

Kandidaten skal kunne:

1. Anvende sine kunnskaper til å løse kybernetiske problemstillinger innen industri og forskning på en selvstendig og systematisk måte ved å analysere problem-stillinger, formulere deloppgaver og frambringe innovative løsninger, også i nye og ukjente situasjoner. I dette arbeidet vektlegges en kritisk holdning til gammel og ny kunnskap mht. dens begrensninger, tvetydighet og ufullstendighet, og ved behov skal han kunne identifisere og tilkalle nødvendig ekspertise.

1.1 Arbeide med moderne metoder og verktøy for å løse oppgavene.  
1.2 Arbeide med alternative og innovative løsninger av undervannsteknologiske problemstillinger ved valg av ulike løsninger.  
1.3 Gjennomføre undersøkelser som kan belyse om foreslåtte teknologiske og økonomiske metoder og teknikker er samfunnsmessig akseptable.  
1.4 Detaljere foreslåtte metoder og løsninger til en slik grad at de kan implementeres.

2. Arbeide selvstendig og i tverrfaglige grupper. Samarbeide effektivt med spesialister og om nødvendig ta egne initiativ.

2.1 Arbeide selvstendig og i grupper med teknologiske og/eller vitenskapelige oppgaver av høy kompleksitet.  
2.2 Planlegge og gjennomføre prosjekter, delegerte og koordinerte oppgaver, håndtere konflikter, vurdere sterke og svake sider ved en selv og andre.   
2.3 Håndtere oppgaver som synes å være enkle, men som senere viser seg å trenge tilleggskunnskap.

**Generell kompetanse**

Kandidaten skal kunne:

1. Kommunisere effektivt om eget arbeid, drive kunnskapsformidling, gjøre vurderinger og komme med presise konklusjoner både for fagfolk og ikke-spesialister. Dette skal inkl. rapportering og presentasjoner, samt yte vesentlige bidrag til vitenskapelige publikasjoner).

1.1 Gi velstrukturerte presentasjoner for ulike tilhørergrupper ved å bruke moderne presentasjonsmidler.  
1.2 Skrive velstrukturerte og klare rapporter og bidrag til vitenskapelige publikasjoner.  
1.3 Formidle etterspurt kunnskap og resultater til andre på en klar og overbevisende måte.  
1.4 Kunne lese, tolke og oppsummere engelskspråklig faglitteratur skriftlig og muntlig.

2. Vurdere og forutsi teknologiske, etiske og samfunnsmessige effekter av eget arbeid. Ta ansvar for arbeidets virkning på en bærekraftig og samfunnsmessig utvikling samt økonomi.

2.1 Gjennomføre oppgaver hvor bærekraftig utvikling tas hensyn til.  
2.2 Identifisere moralske dilemma, beskrive aktører og være klar over egen posisjon.  
2.3 Gjennomføre risikoanalyser og kjenne sikkerhetsinstrukser for eget arbeid.  
2.4 Utføre gjennomførlighets-studier av teknologiske oppgaver (realiserbare prosjekter).

3. Aktivt oppdatere egen kompetanse gjennom livslang læring.

3.1 Sette seg inn i hovedlinjene i kunnskapsutviklingen av eget fagfelt, følge med i hvordan teknologiske og vitenskapelige grenser flyttes for derigjennom å erkjenne behovet for faglig oppdatering.  
3.2 Ved behov ha god kontakt med lærekrefter ved utdanningsinstituttene og være i stand til å etablere internasjonale faglige nettverk.

Fordypning innen forskning rundt AUV.

**Eller**

Sivilingeniør / Masterprogram 5-årig /NTNU

**Kybernetikk og robotikk**

**Læringsmål**

Studieprogram Kybernetikk og robotikk skal gi bred teknologisk basis med teoretiske og praktiske kunnskaper innen overvåking og styring av dynamiske systemer. Sentrale fagfelt er reguleringsteknikk, automatisering, innebygde datasystemer, instrumentering og industriell datateknikk.

Utdanningen skal gi kunnskaper og ferdigheter til å delta aktivt i arbeidet med å utvikle nåværende og fremtidig næringsliv, og den gir en god basis for krevende stillinger. Utdanningen har et metodegrunnlag som gir studenten fleksibilitet og tilpasningsevne i et omskiftelig arbeidsmarked.

**Kunnskap**

* har brede og solide basiskunnskaper innen matematikk, IKT og ingeniørfag
* har avansert kunnskap innenfor kybernetikk, blant annet i reguleringsteknikk, automatisering, instrumentering og IKT for industrielle anvendelser
* har innsikt i økonomi, prosjektledelse og HMS
* har inngående kunnskap om kybernetikkens vitenskapelige og faglige teori og metoder
* kan analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i kybernetikkens tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
* har dybdekunnskap innenfor valgt fordypning i kybernetikken

**Ferdigheter**

* kan selvstendig anvende kunnskap på nye områder innenfor kybernetikken
* kan analysere eksisterende teorier, metoder og fortolkninger innenfor kybernetikken
* har praktiske ferdigheter i implementering av industrielle løsninger

**Generell kompetanse**

* kan kommunisere effektivt med andre fagdisipliner og effektivt kunne tilegne seg kompetanse og forståelse for å kunne løse oppgaver på nye områder
* kan arbeide selvstendig i flerfaglige grupper og samarbeide effektivt med spesialister fra andre fagområder
* kan vurdere og forstå teknologiske, etiske og samfunnsmessige konsekvenser av eget arbeide
* kan aktivt oppdatere egen kompetanse gjennom livslang læring

**Forslag akkustikk**

**Kunnskaper**

Kandidaten skal ha:

1. Brede og solide basiskunnskaper innen matematikk, informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) og ingeniørfag som gir grunnlag for metodeforståelse, anvendelser, faglig fornyelse og omstilling innen det fagområdet akustikk.

2. Brede og solide basiskunnskaper innen fysikalske kjerne- og disiplinfag samt grunnleggende kunnskap til metoder og verktøy for å analysere, modellere, simulere, evaluere, prosjektere, bygge og arbeide med problemstillinger innen akustikk, samt evne til å løse slike problemstillinger med denne kunnskapen.

3. Innsikt i filosofi- og vitenskapshistorie, vitenskapsteori og etikk for å bli i stand til å forholde seg reflektert til sitt fagområde og til vitenskapene generelt.

4. Innsikt i teknologiledelse og i ett eller flere av fagområdene økonomi, industriell økologi, miljørisiko, helse, miljø og sikkerhet, ledelse for å kunne lede prosjekter og annen industriell virksomhet på en effektiv, økonomisk og samfunnsgagnlig måte.

5. Dybdekunnskap innen minst ett av studieprogrammets hovedprofiler. På ett område innen den valgte fordypningen skal denne kunnskapen være ført fram til dagens forskningsfront eller fram til aktuelle forsknings- og utviklingsoppgaver innen en ledende industri, og den skal gi tilstrekkelig faglig innsikt til å ta i bruk nye forskningsresultater. Dybdekunnskapen skal danne en god basis for innovative bidrag til den undervannsteknologiske næring.

**Ferdigheter**

Kandidaten skal kunne:

1. Anvende sine kunnskaper til å løse problemstillinger knyttet til akustikk innen industri og forskning på en selvstendig og systematisk måte ved å analysere problem-stillinger, formulere deloppgaver og frambringe innovative løsninger, også i nye og ukjente situasjoner. I dette arbeidet vektlegges en kritisk holdning til gammel og ny kunnskap mht. dens begrensninger, tvetydighet og ufullstendighet, og ved behov skal han kunne identifisere og tilkalle nødvendig ekspertise.

1.1 Arbeide med moderne metoder og verktøy for å løse oppgavene.  
1.2 Arbeide med alternative og innovative løsninger av undervannsteknologiske problemstillinger ved valg av ulike løsninger.  
1.3 Gjennomføre undersøkelser som kan belyse om foreslåtte teknologiske og økonomiske metoder og teknikker er samfunnsmessig akseptable.  
1.4 Detaljere foreslåtte metoder og løsninger til en slik grad at de kan implementeres.

2. Arbeide selvstendig og i tverrfaglige grupper. Samarbeide effektivt med spesialister og om nødvendig ta egne initiativ.

2.1 Arbeide selvstendig og i grupper med teknologiske og/eller vitenskapelige oppgaver av høy kompleksitet.  
2.2 Planlegge og gjennomføre prosjekter, delegerte og koordinerte oppgaver, håndtere konflikter, vurdere sterke og svake sider ved en selv og andre.   
2.3 Håndtere oppgaver som synes å være enkle, men som senere viser seg å trenge tilleggskunnskap.

**Generell kompetanse**

Kandidaten skal kunne:

1. Kommunisere effektivt om eget arbeid, drive kunnskapsformidling, gjøre vurderinger og komme med presise konklusjoner både for fagfolk og ikke-spesialister. Dette skal inkl. rapportering og presentasjoner, samt yte vesentlige bidrag til vitenskapelige publikasjoner).

1.1 Gi velstrukturerte presentasjoner for ulike tilhørergrupper ved å bruke moderne presentasjonsmidler.  
1.2 Skrive velstrukturerte og klare rapporter og bidrag til vitenskapelige publikasjoner.  
1.3 Formidle etterspurt kunnskap og resultater til andre på en klar og overbevisende måte.  
1.4 Kunne lese, tolke og oppsummere engelskspråklig faglitteratur skriftlig og muntlig.

2. Vurdere og forutsi teknologiske, etiske og samfunnsmessige effekter av eget arbeid. Ta ansvar for arbeidets virkning på en bærekraftig og samfunnsmessig utvikling samt økonomi.

2.1 Gjennomføre oppgaver hvor bærekraftig utvikling tas hensyn til.  
2.2 Identifisere moralske dilemma, beskrive aktører og være klar over egen posisjon.  
2.3 Gjennomføre risikoanalyser og kjenne sikkerhetsinstrukser for eget arbeid.  
2.4 Utføre gjennomførlighets-studier av teknologiske oppgaver (realiserbare prosjekter).

3. Aktivt oppdatere egen kompetanse gjennom livslang læring.

3.1 Sette seg inn i hovedlinjene i kunnskapsutviklingen av eget fagfelt, følge med i hvordan teknologiske og vitenskapelige grenser flyttes for derigjennom å erkjenne behovet for faglig oppdatering.  
3.2 Ved behov ha god kontakt med lærekrefter ved utdanningsinstituttene og være i stand til å etablere internasjonale faglige nettverk.

Fordypning innen kavitasjon, skrogindusert vibrasjon