

Anbefalte forkunnskaper: Følgende emner kreves vanligvis: TPK4105 Bearbeidingsteknikk, TPK4115 Prosjektstyring 1, TPK4120 Industriell sikkerhet/pålitelighet. Eventuelle avvik fra dette må avklares med instituttet.

Faglig innhold: Fordypningsprosjektet behandler forhold knyttet til produksjonssystemer og -prosesser og ledelse og styring av bærekraftig industriell produksjon.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart og underveis med prodsjektkandidat.

Vurderingsform:	Arbeider	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel			
	ARBEIDER		100/100	

TPK4515 PROD KVALITET FDE Produksjons- og kvalitetsteknikk, fordypningsemne Production and Quality Engineering, Specialization Course

Faglærer:	Førsteamanuensis Per Schjølberg			
Uketimer:	Høst: 12S	= 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	TPK4700: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen	

Læringsmål: Emnet skal gi fordypning i produksjons- og kvalitetsteknikk. Studentene skal gjennom dette emnet få grunnleggende kunnskaper innen drift av produksjonsanlegg. Fordypningen vil være knyttet til et av følgende områder: Produksjonssystemer, produksjonsledelse eller sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold.

Anbefalte forkunnskaper: Følgende emner kreves vanligvis: TPK4105 Bearbeidingsteknikk, TPK4115 Prosjektstyring 1, TPK4120 Industriell sikkerhet/pålitelighet. Eventuelle avvik fra dette må avklares med instituttet.

Faglig innhold: Studenten skal velge to fordypningstema à 3,75 stp. Instituttet tilbyr følgende fordypningstema: Produksjonsledelse IKT-basert styring prod./log. Produksjonsledelse klassisk/moderne kvalitetsfilosofi. RAMS vedlikeholdsstyring. RAMS risiko og sikkerhet. Computational Intelligence and advanced robotics. Optimization of manufacturing processes.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisning i temaene vil bli gitt i form av forelesninger, kollokvier/seminarer, øvingsoppgaver/rikkelskriving, laboratoriearbeid eller selvstudium (avhengig av hvilket fordypningstema som velges). Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Lærebøker, rapporter, artikler etc. (avhengig av hvilket fordypningstema som velges).

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel			
	MUNTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	D
	ARBEIDER		40/100	

Institutt for teknisk kybernetikk

TTK4100 KYBERNETIKK INTRO Kybernetikk, introduksjon Computerized Control, Introduction

Faglærer:	Professor Jan Tommy Gravdahl			
Uketimer:	Vår: 3F+4Ø+5S	= 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

Læringsmål: Emnet skal illustrere hvordan moderne automatiseringssystemer virker og gi et innblikk i hvilke problemstillinger man befatter seg med i reguleringsteknikk, instrumentering og andre metodeområder som er basis for realisering av automatiserte (regulerte og styrte) systemer.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Reguleringsteknisk terminologi og sentrale elementære begreper. Innføring i differensialligninger. Noen enkle, fysiske prosesser, kjent fra dagliglivet, modelleres med tanke på regulering og forklares intuitivt. Disse skal senere demonstreres ved å simulere på datamaskin. Modellering ved hjelp av blokkdiagrammer. Innføring i bruk av simuleringsverktøyet Simulink. Introduksjon av fenomener og begrep i dynamiske (tidsvariable) prosesser. Måleprinsipper; resistans, kapasitans, lys, magnetisme osv. Måling av elementære fysiske variable, som posisjon, hastighet, kraft, strømning osv. Pådragsorganer; reguleringsventiler, elektriske små-motorer, kontaktorer, osv. Noen nyttige elektriske og elektroniske kretskoplinger og komponenter. Sanntidsprogrammering: Scheduler og synkronisering, tilstandsmaskinformalismen. Bruk av logikkstyring og PLS (Programmert logisk styring).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, dataøvinger, laboratorieoppgaver og et praktisk prosjektarbeid. Seks av ni øvinger, laboratorieoppgaver og prosjektarbeid kreves godkjent. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I

mappen inngår midtsemesterprøve 15%, prosjektoppgave 15% og skriftlig eksamen 70%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Kompendium utgitt ved instituttet.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
ARBEIDER		15/100	
SEMESTERPRØVE		15/100	D

TTK4105 REGULERINGSTEKNIKK

Reguleringsteknikk Control Systems

Faglærer: Amanuensis Trond Andresen

Uketimer: Vår: 4F+3Ø+5S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIE3005: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Reguleringsteknikk (kybernetikk) omfatter bl.a. matematisk beskrivelse og styring av fysiske prosesser (maskiner, fartøyer, kjemiske prosesser, kraftverk, kort sagt et hvert system som beveger seg eller endrer seg med tida). Emnet er et grunnkurs i reguleringsteknisk teori, som anvendes på et utvalg eksempler.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene Matematikk 1, 2, 3 og 4K.

Faglig innhold: Matematisk beskrivelse av dynamiske prosesser. Lineære systemer: Differensiallikninger.

Tilstandsromanalyse med vektordifferensiallikninger: Transisjonsmatrise, dekopling, kanoniske former. Ulineære systemer og linearisering. Blokkdiagrammer. Laplacetransformasjon. Sammenheng mellom poler/nullpunkter og tidsrespons.

Frekvensrespons. Stabilitet av tilbakekoplede systemer. Konstruksjon (syntese) av reguleringssystemer: Regulering for å motvirke forstyrrelser, regulering for å følge referansesignal. Seriekompensasjon med standardregulatorer, foroverkopling og kaskaderegulering. Prosesser styrt av datamaskin (diskret regulering).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, gruppearbeid og regneøvinger. Det gis 8 regneøvinger hvorav 4 forlanges godkjent, samt 3 obligatoriske datamaskinøvinger med bruk av MATLAB og Simulink. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Balchen, Andresen, Foss: Reguleringsteknikk, 2003-utgaven.

Vurderingsform: Skriftlig/Semesterprøve

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
SEMESTERPRØVE		25/100	D

TTK4115 LINEÆR SYSTEMTEORI

Lineær systemteori Linear System Theory

Faglærer: Professor Tor Arne Johansen

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIE3015: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i lineær systemteori. Det legges vekt både på en grunnleggende teoretisk forståelse for lineære systemer, samt reguleringstekniske anvendelser der datamaskin benyttes for tilstandsestimering og regulering.

Anbefalte forkunnskaper: Matematikk 1, 2, 3 og 4, TTK4105 Reguleringsteknikk eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Sentrale tema er teori for lineære multivariable systemer, tilstandsrombeskrivelse, diskretisering, kanoniske former og realisasjoner, Lyapunov stabilitet, styrbarhet og observerbarhet, tilstandstilbakekopling, tilstandsestimering, Kalman filter, beskrivelse av stokastiske prosesser og tilfeldige signaler, enkel systemidentifikasjon.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, to obligatoriske prosjektoppgaver, obligatoriske regneøvinger. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50 % og prosjektoppgaver 50 %.

Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: R. G. Brown and P. Y. C. Hwang: Introduction to random signals and applied Kalman filtering, Wiley, 3. utgave. 1997.

Chi-Tsong Chen: Linear System Theory and Design, Oxford University Press, 3. utgave, 1999.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	D
	ARBEIDER		50/100	

TTK4125 DATASTYRING
Datastyring
Computerized Control in Industrial Systems

Faglærer:	Førsteamanuensis Sverre Hendseth, Universitetslektor Øyvind Stavdahl			
Koordinator:	Professor Tor Engebret Onshus			
Uketimer:	Vår: 4F+6Ø+2S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

Læringsmål: Emnet skal gi grunnleggende kunnskap om hvorledes et databasert styringssystem er bygd opp og fungerer. Studentene skal lære elementære måleprinsipper for noen fysiske parametre som trykk, temperatur, etc. Studentene skal analysere og konstruere enkle datastyringssystemer, og beherske bruk av diverse måleinstrumenter til laboratoriebruk.

Anbefalte forkunnskaper: Generelle grunnleggende IT-kunnskaper og en viss elementær programmeringskunnskap og -ferdighet. Grunnleggende elektronikkforståelse.

Faglig innhold: Systemutvikling med UML, spesielt for hendelsesdrevne og tidsdrevne systemer. Use case-, klasse-, tilstands-, kommunikasjons- og sekvensdiagram.

Programmeringsspråket C: Pekere og komplekse datastrukturer (arrays og structs). Operering på registernivå, bits i inn- og utregistre, programutvikling med C.

Måleprinsipper: nivå, temperatur, tetthet, viskositet, fuktighet, kraft, moment og trykk.

Signalfremføring, instrumenteringsforsterkere, kraftforsyninger, forsyningsnettet, motortyper og motordrifter. Støy og støybekjempelse, EMC.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, laboratoriearbeid, dataøvinger, praktiske karaktergivende prosjektarbeid og midtsemesterprøve. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 60 %, arbeider (øvinger og laboratoriearbeid) 20 % og midtsemesterprøve 20 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonsaksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Lærebok opplyses ved semesterstart. Suppleres med kompendium utgitt ved instituttet.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	C
	ARBEIDER		20/100	
	SEMESTERPRØVE		20/100	C

TTK4130 MOD OG SIMULERING
Modellering og simulering
Modelling and Simulation

Faglærer:	Professor Olav Egeland			
Uketimer:	Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	SIE3025: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

Læringsmål: Innføring i metoder for modellering og simulering av fysiske prosesser for bruk i reguleringstekniske anvendelser.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TTK4105 Reguleringsteknikk.

Faglig innhold: Matematisk modellering: Modeller basert på tilstandsrom, transferfunksjoner, nettverksbeskrivelse og båndgrafer. Analyse ved frekvensrespons, energi-baserte metoder og passivitet. Signalflyt kontra energiflyt ved sammenkobling av modeller. Utvikling og sammenkobling av komponentorienterte modeller for modulær modellering. Modeller for elektriske motorer, hydrauliske systemer, friksjon, fartøy og manipulatorer, balanseligninger for masse, impuls og energi i kontrollvolum, isentropisk gassdynamikk og kompressorer. Simulering av tilstandsrommodeller, Runge-Kutta metoder, stive systemer, stabilitet. Kort om simulering av partielle differensialligninger ved elementmetoden (FEM) og endelige volumer (CFD).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og dataøvinger som baseres på MATLAB. Det kreves 5 godkjente regneøvinger og 3 godkjente dataøvinger i løpet av semesteret. Emnet vil undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonsaksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: O.Egeland og J.T. Gravdahl, Modeling and Simulation for Automatic Control, Marine Cybernetics, 2003.

Vurderingsform:	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	A

TTK4135 OPTIMALISER OG REG
Optimalisering og regulering
Optimisation and Control

Faglærer:	Professor Bjarne Anton Foss			
Uketimer:	Vår: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIE3030: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

Læringsmål: Gi studentene en innføring i optimalisering som konstruksjonsprinsipp gjennom teori, eksempler og prosjektoppgaver. Det vil bli en gjennomgang av optimalisering i både statiske og dynamiske systemer. Optimalisering i dynamiske systemer vil omfatte optimalregulering og modellprediktiv regulering.

Anbefalte forkunnskaper: Matematikk 1, 2, 3 og 4 (TMA4100, TMA4105, TMA4115, TMA4120), TTK4105

Reguleringsteknikk, TTK4115 Lineær systemteori eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Modul 1: Optimaliseringsbetingelser for systemer med bibetingelser (inkluderer både statiske og dynamiske systemer). Lokale/globale betingelser, Kuhn-Tucker betingelser. Modul 2: Optimaliseringsalgoritmer (søkealgoritmer) for LP, QP og ikke-lineære problemer. Modul 3: Optimalregulering uten ulikhetsbetingelser, LQ-problemet. Fokus er på tidsdiskrete systemer. Modul 4: Modellprediktiv regulering MPC med industriell eksempler.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet blir en blanding av forelesninger, enkle øvinger og prosjektoppgaver som utføres i grupper på to eller tre. Det er to typer øvinger: regneøvinger som inkluderer bruk av Matlab, og en lab.oppgave knyttet til helikopterlab. 7 av regneøvingene og lab.oppgave kreves godkjent. Mappedvurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 70 %, arbeider (prosjekt) 15 % og midtsemesterprøve 15 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
	ARBEIDER		15/100	
	SEMESTERPRØVE		15/100	D

TTK4145 SANNTIDSPROGR
Sanntidsprogrammering
Real-time Programming

Faglærer:	Førsteamanuensis Sverre Hendseth			
Uketimer:	Høst: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIE3050: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger, Prosjekt	

Læringsmål: Studenten vil få inngående kjennskap til/ferdighet i følgende emner:

- * Design og utvikling av sanntids programvare
- * Vanlige fallgruber ved sanntidsprogrammering.
- * Synkroniseringsmekanismer som semaforer og monitorer.
- * Meldingsbasert synkronisering.
- * Feilhåndtering og feiltoleranse.
- * Høytilgjengelighet og konsistens i systemer med flere tråder/prosesser.

Studenten vil få kjennskap til følgende emner:

- * OCCAM/CSP
- * Ada
- * Formelle metoder og bruk av analyseverktøy for sanntidssystemer.

Forkunnskapskrav: Studenten må ha god ferdighet i minst ett programmeringsspråk og en god forståelse av datamaskiner og operativsystemers virkemåte.

Anbefalte forkunnskaper: Det er en fordel med kunnskaper tilsvarende TTK4147 Sanntidssystemer. Likedan et minimums kjennskap til programmeringsspråket C og programvare design eller UML.

Faglig innhold: Programmeringsformalismer for sanntid; POSIX, Ada, Java og OCCAM. Tråder/prosesser, synkronisering og kommunikasjon. Delt variabel-basert synkronisering og ressurskontroll. Feilhåndtering, tilgjengelighet og konsistens. Meldingsbasert synkronisering, CSP og formelle metoder. Praktiske øvinger og prosjekt.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger/prosjekt. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 70 % og øvinger/prosjekt/semesterprøve 30%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Alan Burns og Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages. Annen pensumlitteratur og støtelitteratur oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
	ARBEIDER		20/100	
	SEMESTERPRØVE		10/100	D

TTK4147 SANNTIDSSYSTEMER

Sanntidssystemer

Real-time Systems

Faglærer:	Førsteamanuensis Amund Skavhaug		
Uketimer:	Vår: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.		
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger

Læringsmål: Lære prinsipper og metoder for, samt gi praktisk ferdighet i analyse og konstruksjon av innbygde- og sanntidssystemer.

Anbefalte forkunnskaper: Generelle IT-kunnskaper, tilsvarende storparten av følgende emner: TDT4100 Objektorientert programmering, TFE4105 Digitalteknikk og datamaskiner, TTK4125 Datastyring.

Faglig innhold: Nødvendig maskinvarekunnskap. Relevante emner innen operativsystemer. Analyse av tidskrav, ressursfordeling, prinsipper for fordeling av ressurser innenfor tidskrav. Egnethetsanalyse og vurdering av krav til kjøretidssystemer for innbygde sanntidssystemer. Analyse og praksis for sanntidsformål. Distribuerte sanntids- og datainnsamlingssystemer. Praktisk ferdighet i programmering av sanntidssystem.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, laboratoriearbeid, dataøvinger, praktiske programmeringsoppgaver og midtsemesterprøve. Øvinger er hovedsaklig samhoørende deler av et prosjekt som går gjennom hele semesteret. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 60 %, semesterprøver og øvinger/arbeider teller samlet 40 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Lærebok opplyses ved semesterstart. Suppleres med kompendium utgitt ved instituttet.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	C
	SEMESTERPRØVE		20/100	C
	ARBEIDER		20/100	

TTK4150 ULINEÆRE SYSTEMER

Ulineære systemer

Nonlinear Control Systems

Faglærer:	Professor Kristin Ytterstad Pettersen		
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.		
Und.språk:	Engelsk		
SP-reduksjon:	SIE3055: 7.5 SP		
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studentene et teoretisk grunnlag og ferdigheter i å kunne analysere og designe ulineære styringssystemer.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TTK4105 Reguleringsteknikk og TTK4115 Lineær systemteori, eller tilsvarende forkunnskaper. Det er en fordel å studere emnet TMA4145 Lineære metoder, gjerne i parallell med dette emnet, men det er ingen forutsetning.

Faglig innhold: Emnet omfatter metoder for analyse og design av ulineære systemer, med spesiell vekt på styringssystemer. Emnet omhandler:

- 1) Matematiske modeller av ulineære systemer, og fundamentale forskjeller mellom ulineære og lineære systemers oppførsel. Likevektspunkter, grensesykler, og generelle invariante mengder.
- 2) Faseplananalyse, Lyapunov-stabilitet, Inngang-til-tilstand stabilitet, Inngang-utgang stabilitet, Passivetsanalyse og Beskrivende funksjoners metode.
- 3) Design av ulineære styringssystemer ved bruk av metoder som Energibasert regulering, Kaskaderegulering, Passivetsbasert regulering, Inngang-utgang linearisering, backstepping og gain-scheduling.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og laboratorieprosjekt. Fire av seks øvinger og laboratorieprosjektet kreves godkjent. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår midtsemesterprøve 20% og skriftlig eksamen 80%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Emnet vil undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Khalil: Nonlinear Systems, 3. utgave, Prentice Hall, 2002. Utvalgte konferanse- og tidsskriftartikler.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	D
	SEMESTERPRØVE		20/100	D

TTK4155 IND DATASYST KONSTR

Industrielle og innbygde datasystemers konstruksjon

Embedded Systems

Faglærer: Førsteamanuensis Jo Arve Alfredsen
 Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIE3060: 7.5 SP, TDT4258: 3.7 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi innføring i prinsipper og metoder for design og konstruksjon av innbygde og industrielle datamaskinsystemer.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i elektronikk og datamaskiner.

Faglig innhold: Design av datamaskinsystemer til dedikerte formål. Datamaskinarkitekturer og systemkomponenter for innbygde og industrielle anvendelser. Mikrokontrollere og spesialiserte mikroprosessorer. Parallele og serielle bussystemer. Datakommunikasjon i industrielle omgivelser. Analoge/digitale grensesnitt.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og prosjekt med å bygge et dedikert datasystem. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 60 % og arbeider (prosjekt) 40 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Lærebok og/eller forelesningsnotater vil bli opplyst ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	D
	ARBEIDER		40/100	

TTK4160 MED BILLEDDANNELSE

Medisinsk billedannelse

Medical Imaging

Faglærer: Professor Bjørn Atle J. Angelsen
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIE3065: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi grunnleggende kunnskap om fysiske fenomener, matematisk modellering, og algoritmer som benyttes til å frembringe bilder og målinger av menneskekroppens indre.

Anbefalte forkunnskaper: Forutsetter emnene Matematikk 1- 4, Fysikk, TTK4105 Reguleringssteknikk og TTK4115 Lineær systemteori, eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Bølgeligningen for akustiske bølger. Løsning i en og tre dimensjoner. Approksimasjoner for lange bølgelengder (Poisson's ligning) og korte bølgelengder (strålegangsberegninger). Ultralyd transducere og stråledannelse. Spredning av ultralyd fra bløtt vev. Modellering av ultralyd billedannelse. Dopplereffekten fra spredere i bevegelse. Måling og avbildning av blodstrøms hastighet og forkortningshastighet i hjertemuskel. Bølgeligning for elektromagnetiske felt. Felter fra aktive biologiske kilder som nerve- og muskelceller. Bestemmelse av kildene fra feltemålinger (Inversproblemet). Vekselvirkning mellom elektromagnetiske bølger og bløtt vev. Optiske målemetoder og optisk avbildning. Sammenligning med ultralyd billedannelse. Røntgen Computertomografi. Magnetisk resonans avbildning av bløtt vev.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger, demonstrasjoner og dataøvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4165 SIGNALBEH MED BILLED
Signalbehandlingsmetoder i medisinsk billeddiagnostikk
Signal Processing in Medical Imaging

Faglærer: Professor Hans Torp
 Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIE3067(v.2): 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi kunnskaper om signalbehandlingsmetoder og deres anvendelser innen medisinsk billeddiagnostikk.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TTT4120 Digital signalbehandling og TTK4160 Medisinsk billedannelse. Basiskunnskap i matematikk, fysikk, programmering og signalbehandling.

Faglig innhold: Matematisk modell for puls-ekko avbildnings-systemer basert på signaler i rom og tid. Effekter av begrenset båndbredde og sampling på oppløsning i rom og tid. Representasjon av dynamiske bilder ved multidimensjonal Fourieranalyse. Praktiske rekonstruksjonsalgoritmer for 2D og 3D avbildning. Bruk av gråtone/fargegrafikk for fremstilling av dynamisk billedinformasjon. Estimering av effektspekter og autokorrelasjon anvendt på ultralyd Dopplersignaler. Anvendelse i første rekke innen ultralyd-avbildning, men også andre medisinske avbildningsteknikker vil bli behandlet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, lab-demonstrasjoner, dataøvinger, regneøvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4170 MOD IDENT BIOSYSTEM
Modellering og identifikasjon av biologiske systemer
Modelling and Identification of Biological Systems

Faglærer: Professor Bjørn Atle J. Angelsen
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIE3070: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi kunnskaper om modellering og parameterestimering anvendt på medisinske problemstillinger.

Anbefalte forkunnskaper: Forutsetter emnene Matematikk 1- 4, Fysikk, TTK4105 Reguleringssteknikk og TTK4115 Lineær systemteori, eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Emnet behandler matematisk modellering av biologiske systemer, samt metoder for å benytte slike modeller til å trekke ut informasjon fra medisinske målinger og bilder. Modellering og identifikasjon av hjertekarsystemet adresseres spesielt, samt identifikasjon av systemer uten apriori modeller.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og dataøvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4175 INSTRUMENTERINGSSYST
Instrumenteringssystemer
Instrumentation Systems

Faglærer: Professor Tor Engebret Onshus
 Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIE3075: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir en innføring i konstruksjon av instrumenteringssystemer for implementering av regulerings-og sikkerhetsfunksjonen, teknisk sikkerhet, operatørkommunikasjon, systemfilosofier, normer og standarder, prosjektering, dokumentasjon og datahjelpemidler.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TTK4125 Datastyring eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Prosjektering, kvalitetssikring, organisering, kravspesifikasjoner, dokumentasjon, operatørprosess, kommunikasjon, kontrollromsutforming, prosess-styresystemer, industriell kommunikasjonsprotokoller, nettbelastning,

konfigurerings, forrigling, sikringssystemer, brann og gass detektorer, sikkerhet, tilgjengelighet, sårbarhet, votering, redundans, selvtest, testintervall, eksplosjonssikring, materialvalg, kabling, installasjon, vedlikehold. Databasert dokumentasjon, engineering, bygging og drift med utveksling av informasjon basert på datamodeller.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, samarbeidslæring, presentasjoner av studentene, laboratorieøvinger, stor prosjekteringsoppgave. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 80 % og arbeider (øvinger, laboratoriearbeid, prosjekt) 20 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Kompendium utgitt ved Institutt for teknisk kybernetikk. Notater utdelt på forelesning og øvingsopplegg.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	D
	ARBEIDER		20/100	

TTK4190 FARTØYSTYRING

Fartøystyring Guidance and Control

Faglærer:	Professor Thor Inge Fossen			
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	SIE3090: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

Læringsmål: Emnet vil legge vekt på modellering av fartøybevegelse og konstruksjon/analyse av styringssystemer for skip og undervannsfartøyer med bruk av eksisterende navigasjonssystemer.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TTK4105 Reguleringsteknikk og TTK4150 Ulineære systemer eller tilsvarende. Det anbefales å studere dette emnet sammen med TMR4240 Marine reguleringsystemer.

Faglig innhold: Emnet omfatter styring av skip, flytende plattformer og undervannsfartøyer. Kinematikk, dynamikk og strukturelle egenskaper for dynamiske likninger i 6 frihetsgrader. Lineær kvadratisk optimal regulering med tilstandsestimering. Lineær og ulineær stabilitetsteori. Styresystemer for bane- og trajektorfølging derav linearisering ved tilbakekobling, ulineære metoder basert på rekursiv Lyapunov-analyse og passivitets baserte metoder. Autopilot design, dynamisk posisjonering, vibrasjonsdemping, sensor- og navigasjonssystemer. Estimatorer for integrasjon av satellitnavigasjonssystemer, gyroer og aksellerometer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Øvingene utføres dels som regneøvinger og dels ved simuleringer i MATLAB/SIMULINK. Hydrodynamisk programvare (ShipX og WAMIT) brukes til å beregne data og til å konstruere en fartøysimulator for testing av reguleringsystem. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår midtsemesterprøve 30 % og skriftlig eksamen 70 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Thor I. Fossen: Marine Control Systems: Guidance, Navigation and Control of Ships, Rigs and Underwater Vehicles (Marine Cybernetics AS, 2002), ISBN 82-92356-00-2.

Konferanse- og tidsskriftartikler.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	A
	SEMESTERPRØVE		30/100	A

TTK4195 MOD/REG ROBOT

Modellering og regulering av roboter Modeling and Control of Robots

Faglærer:	Professor Anton Shiriaev			
Uketimer:	Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

Læringsmål: Kurset gir grunnlag for å utvikle robotsystemer og designe manipulatorer. Problemer assosiert med serviceroboter og oppgaver i forbindelse med utendørsomgivelser vil bli diskutert. Applikasjoner er industriroboter, teleopererte manipulatorer for romfart og undervannsoperasjoner, serviceroboter i ustrukturerte omgivelser.

Anbefalte forkunnskaper: TTK4105 Reguleringsteknikk, TTK4150 Ulineære systemer eller tilsvarende.

Faglig innhold: En oversikt over ulike typer manipulatorer.

Kinematikk: beskrivelse av posisjon og orientering av stive legemer, Denavit-Hartenberg konvensjonen, forover- og

inverskinematikk, hastighetstransformasjonen, singulariteter, kinematikk for kjøretøy.

Dynamikk: Stive legemers dynamikk, referansesystemer i relativ bevegelse, bevegelsesligninger for manipulatorer og kjøretøy på lukket og rekursiv form, elastisitet.

Regulering: linearisering ved tilbakekobling, passivitetsbaserte regulatorer, posisjon og kraftstyring.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Inviterte gjesteforelesere vil forelese spesifikke temaer. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4200 MAT MOD FYS SYST

Matematisk modellering av fysiske systemer

Mathematical Modelling of Physical Systems

Faglærer: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet sikter på å gi studentene et godt generelt grunnlag for å kunne modellere fysiske og tekniske systemer.

Anbefalte forkunnskaper: TTK4130 Modellering og simulering, eller tilsvarende emne.

Faglig innhold: Dimensjonsanalyse, Buckingham's Pi teorem og skalering. Regulær og singular perturbasjonsteori. Variasjonsregning. Viktige ligninger i anvendt matematikk: Diffusjonsligningen og bølge-ligningen. Symmetri og bevarelseslover.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og frivillige regneøvinger.

Kursmaterieill: J. David Logan: Applied Mathematics.

Vurderingsform:	Muntlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4205 MØNSTERGJENKJ

Mønsterjerkjenning

Pattern Recognition

Faglærer: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet gir en grunnleggende innføring i teorien for klassifisering og mønsterjerkjenning. Studentene skal etter emnet ha et godt grunnlag for å velge metodikk og konstruere og evaluere klassifikatorer for gitte problemstillinger.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende TMA4115 Matematikk 3 og TMA4245 Statistikk.

Faglig innhold: Bayes beslutningsteori, ledet læring, parametriske og ikke-parametriske metoder, lineære diskriminantfunksjoner, egenskapsuttrekking, ikkeledet læring, klyngeanalyse, syntaktiske metoder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og frivillige regneøvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4210 AVANS REG IND PROS

Avansert regulering av industrielle prosesser

Advanced Control of Industrial Processes

Faglærer: Professor Morten Hovd

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektoppgaver, Regneøvinger

Læringsmål: Emnet skal gi inngående kunnskap om utforming av reguleringssystemer for store prosessanlegg.

Anbefalte forkunnskaper: TTK4105 Reguleringsteknikk, TTK4115 Lineær systemteori, eller tilsvarende forkunnskaper fra andre studieretninger.

Faglig innhold: Oversikt over styringshierarkiet fra forretningsystemer til basissløyfer, regulatorstruktur og innstilling av basissløyfer, anti-windup strategier, kaskaderegulering, foroverkobling, gain-scheduling, analyse og kompensasjon av

interaksjoner i multivariable systemer, analyse av begrensninger i oppnåelig ytelse, anvendt modell-basert estimering og prediktiv regulering (MPC), reguleringsstrukturer og strategier for store prosessanlegg, overvåkning av reguleringssystemers ytelse og myke sensorer. Temaene i prosjektoppgavene er utviklet hovedsaklig i samarbeid med norsk olje- og gassindustri.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske prosjektoppgaver, obligatoriske regneøvinger. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakteren i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 70 % og prosjektoppgave 30 %.

Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: S. Skogestad and I. Postlethwaite: Multivariable Feedback Control, Analysis and Design, Wiley, 2. utgave, 2005. Skrevne notater.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	A
	ARBEIDER		30/100	

TTK4215 SYST IDENT ADAP REG **Systemidentifikasjon og adaptiv regulering** **System Identification and Adaptive Control**

Faglærer: Professor Ole Morten Aamo

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi kunnskaper om identifikasjonsteori for og regulering av lineære systemer med ukjente parametre.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TTK4105 Reguleringsteknikk og TTK4115 Lineær systemteori eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Introduksjon til multivariable stokastiske prosesser, systemidentifikasjon og parameterestimering i dynamiske systemer, ikke-parametriske og parametriske metoder, minste kvadraters (MK) metoder, instrumentelle variables (IV) metoder, prediksjonsfeilmeter, rekursive varianter, augmentert Kalman-filter, stabilitetsanalyse av rekursive metoder. Stokastisk adaptiv regulering basert på selvjusteringskonseptet, herunder minimum-varians regulering, polplasserings-metodikk, generalisert prediktiv regulering, parameterestimering i systemer i lukket sløyfe.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatorisk laboratorieøving, obligatoriske regneøvinger. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 80 % og øvinger/arbeider 20 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Lærebok opplyses ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	A
	ARBEIDER		20/100	

TTK4500 MED KYB FDP **Medisinsk kybernetikk, fordypningsprosjekt** **Medical Cybernetics, Specialization Project**

Faglærer: Professor Hans Torp

Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: TTK4705: 15.0 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen fagområdet ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente komplementerende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Prosjektarbeid med anvendelse av kybernetiske metoder innen medisinsk avbildningsteknikk eller biomedisinsk bevegelse.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

TTK4505 MED KYB FDE
Medisinsk kybernetikk, fordypningsemne
Medical Cybernetics, Specialization Course

Faglærer: Professor Hans Torp
 Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: TTK4705: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypning i problemstillinger som er aktuelle for medisinsk kybernetikk.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Fordypningsemnet består av 2 valgte tema á 3,75 stp eller et tema á 7.5 stp.

Aktuelle tema:

Signalbehandlingsteknikker i ultralyd billeddannelse,
 Medisinsk instrumentering,
 Statistisk signalbehandling ved ultralyd billeddannelse,
 Ultralyd transducere og frontend teknologi,
 TFY1 Avbildning ved magnetisk resonans,
 Instrumentering for nevromotoriske systemer,
 Mønsterkjennelse,
 Operatørkommunikasjon i automatiserte anlegg,
 Industrielle nettverkssystemer,
 Sanntidsteori,
 Programvarekomponenter i industrielle anvendelser,
 Sanntids operativsystemer,
 Hurtig programvareutvikling for innvevde sanntidssystemer,

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen i temaene kan være forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer og selvstudium. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmateriell: Gitt av valgte tema, og oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4520 FISK/HA VBR KYB FDP
Fiskeri og havbrukskybernetikk, fordypningsprosjekt
Fisheries and Aquaculture Cybernetics, Specialization Project

Faglærer: Forsker Morten Alver, Professor II Bård Holand
 Koordinator: Førsteamanuensis Jo Arve Alfredsen
 Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: TTK4710: 15.0 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen fagområdet fiskeri og havbrukskybernetikk ved bruk av vitenskapelige arbeidsmetoder. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. gjeldende standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Passer for studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk som har valgt fordypning innen fiskeri og havbrukskybernetikk.

Faglig innhold: Prosjektarbeid innen fiskeri og havbrukskybernetikk tilsvarende 15 sp.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

TTK4525 FISK/HA VBR KYB FDE
Fiskeri og havbrukskybernetikk, fordypningsemne
Fisheries and Aquaculture Cybernetics, Specialization Course

Faglærer: Førsteamanuensis Jo Arve Alfredsen, Forsker Morten Alver, Vitenskapelig ass. Martin Føre, Stipendiat Torfinn Solvang
 Koordinator: Professor II Bård Holand

Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: TTK4710: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypning innen anvendelse av kybernetiske metoder og teknologi i forbindelse med utnyttelse av det biologiske ressurspotensialet i havet.

Anbefalte forkunnskaper: Passer i hovedsak alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk med hovedprofil Fiskeri og havbrukskybernetikk.

Faglig innhold: Studenten skal velge to tema à 3,75 sp.:

Kybernetiske metoder i fiskeri og havbruk - 3,75 sp.

Oseanografisk instrumentering og bioteleometri - 3,75 sp.

Andre tema må evt. avtales med veileder.

Læringsformer og aktiviteter: Temaene gis i utgangspunktet som en variasjon mellom regulære forelesninger, seminarer, selvstudier samt øvinger/laboratorium.

Utsatt eksamen holdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved undervisningsstart.

Vurderingsform: Muntlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4530 REGTEK FDP Reguleringsteknikk, fordypningsprosjekt Control Engineering, Specialization Project

Faglærer: Professor Ole Morten Aamo, Amanuensis Trond Andresen, Universitetslektor Morten Breivik, Professor Olav Egeland, Professor Bjarne Anton Foss, Professor Thor Inge Fossen, Professor Jan Tommy Gravidahl, Professor Rolf Henriksen, Professor Morten Hovd, Professor Tor Arne Johansen, Universitetslektor Tu Duc Nguyen, Universitetslektor Alexey Pavlov, Professor Kristin Ytterstad Pettersen, Professor II Svein Ivar Sagatun, Professor Anton Shiriaev, Professor II Steinar Sælid, Førsteamanuensis Bjørnar Vik

Koordinator: Professor Bjarne Anton Foss

Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

SP-reduksjon: TTK4715: 15.0 SP, TTK4720: 15.0 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen fagområdet reguleringsteknikk ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Emnet skal gi fordypning i teoretiske og anvendte problemstillinger innen systemteori og reguleringsteknikk.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Arbeider

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER		100/100	

TTK4531 REGTEK FDP Reguleringsteknikk, fordypningsprosjekt Control Engineering, Specialization Project

Faglærer: Professor Ole Morten Aamo, Amanuensis Trond Andresen, Universitetslektor Morten Breivik, Professor Olav Egeland, Professor Bjarne Anton Foss, Professor Thor Inge Fossen, Professor Jan Tommy Gravidahl, Professor Rolf Henriksen, Professor Morten Hovd, Professor Tor Arne Johansen, Universitetslektor Tu Duc Nguyen, Universitetslektor Alexey Pavlov, Professor Kristin Ytterstad Pettersen, Professor II Svein Ivar Sagatun, Professor Anton Shiriaev, Professor II Steinar Sælid, Førsteamanuensis Bjørnar Vik

Koordinator: Professor Bjarne Anton Foss

Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

SP-reduksjon: TTK4715: 7.5 SP, TTK4720: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen fagområdet reguleringsteknikk ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for studenter i 2. årskurs på 2-årig masterstudium ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Emnet skal gi fordykning i teoretiske og anvendte problemstillinger innen systemteori og reguleringsteknikk.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

TTK4535 REGTEK FDE
Reguleringsteknikk, fordypningsemne
Control Engineering, Specialization Course

Faglærer: Professor Ole Morten Aamo, Amanuensis Trond Andresen, Universitetslektor Morten Breivik, Professor Olav Egeland, Professor Bjarne Anton Foss, Professor Thor Inge Fossen, Professor Jan Tommy Gravdahl, Professor Rolf Henriksen, Professor Morten Hovd, Professor Tor Arne Johansen, Universitetslektor Tu Duc Nguyen, Universitetslektor Alexey Pavlov, Professor Kristin Ytterstad Pettersen, Professor II Svein Ivar Sagatun, Professor Anton Shiriaev, Professor II Steinar Sælid, Førsteamanuensis Bjørnar Vik

Koordinator: Professor Bjarne Anton Foss

Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

SP-reduksjon: TTK4715: 7.5 SP, TTK4720: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordykning i teoretiske og anvendte problemstillinger innen systemteori og reguleringsteknikk.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for alle studenter i 5. årskurs og studenter på 2-årig masterprogram ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Studenten skal velge to tema à 3,75 stp eller ett tema à 7,5 stp. Aktuelle tema (3,75 sp dersom ikke spesielt anmerket):

Ikke-tekniske systemers dynamikk (7,5 sp),

Operatørkommunikasjon i automatiserte anlegg,

Modellprediktiv regulering (MPC) og optimalisering,

Prosessregulering VK,

Systemidentifikasjon og adaptiv regulering,

Dynamisk makroøkonomiske modeller,

Kalmanfilter og navigasjon,

Servoteknikk.

Læringsformer og aktiviteter: Temaene gis i utgangspunktet som selvstudier, eventuelt med noen forelesninger og obligatoriske øvingsopplegg. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Avhengig av valg av tema.

Vurderingsform:	Muntlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4540 TILPASS DATASYST FDP
Tilpassede datasystemer, fordypningsprosjekt
Dedicated Computer Systems, Specialization Project

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Hendseth, Førsteamanuensis II Geir Mathisen, Førsteamanuensis Amund Skavhaug, Universitetslektor Øyvind Stavadahl

Koordinator: Professor Tor Engebret Onshus

Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: TTK4700: 15.0 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og framdrift og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Selvstendige prosjektarbeider innen tilpassede datasystemer tilsvarende 15.0 SP

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

TTK4541 TILPASS DATASYST FDP

Tilpassede datasystemer, fordypningsprosjekt Dedicated Computer Systems, Specialization Project

Faglærer:	Førsteamanuensis Sverre Hendseth, Førsteamanuensis II Geir Mathisen, Førsteamanuensis Amund Skavhaug, Universitetslektor Øyvind Stavadahl			
Koordinator:	Professor Tor Engebret Onshus			
Uketimer:	Høst: 12S	= 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	TTK4700: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen	

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og framdrift samt skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for studenter i 2. årskurs på 2-årig masterstudium ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Selvstendige prosjektarbeider innen tilpassede datasystemer tilsvarende 7.5 SP.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

TTK4545 TILPASS DATASYST FDE

Tilpassede datasystemer, fordypningsemne Dedicated Computer Systems, Specialization Course

Faglærer:	Førsteamanuensis Sverre Hendseth, Førsteamanuensis II Geir Mathisen, Førsteamanuensis Amund Skavhaug, Universitetslektor Øyvind Stavadahl			
Koordinator:	Professor Tor Engebret Onshus			
Uketimer:	Høst: 12S	= 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	TTK4700: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen	

Læringsmål: Emnet skal gi fordypning i problemstillinger hvor man konstruerer og analyserer formålstilpassede datasystemer. Formålene kan være bredt definert innen robotteknikk, observasjon/måling og styring.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Studenten skal velge to tema à 3,75 stp eller ett tema à 7,5 stp.

Aktuelle tema (3,75 sp dersom ikke spesielt anmerket):

-Operatørkommunikasjon i automatiserte anlegg.

-Industrielle nettverkssystemer.

-Sanntidsteori.

-Sanntidsoperativsystemer.

-Instrumentering for nevromotoriske systemer.

Andre tema/emner kan velges etter avtale.

Læringsformer og aktiviteter: Temaene gis i utgangspunktet som selvstudier, eventuelt med noen forelesninger eller obligatorisk øvingsopplegg. Utsatt eksamen vil bli holdt innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Avhengig av valg av tema.

Vurderingsform:	Muntlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4600 TEKNOLOGIFORSTÅELSE
Teknologiforståelse, innovasjon og produktutvikling
Understanding Technology, Innovation and Product Development

Koordinator: Professor II Oddvar Hallingstad
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIE3850: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: To prosjektoppgaver

Læringsmål: Emnet skal gi en grunnleggende forståelse av spillet mellom teknologi og samfunn, ut fra et perspektiv som teknologiutviklere møter i sitt arbeid, samt å gi kunnskap om hvordan en slik innsikt kan benyttes i produktutvikling.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Hvorfor innovasjon er viktig for bedrifter og samfunn. Overblikk over forskjellige begreper, modeller og teorier om innovasjon - hva forskjellige forklaringsstrategier vektlegger og hvorfor. Nærmere om klassiske innovasjonsmodeller, lineære modeller og samspillmodellen for innovasjon. Serendipitet (tilfeldighet) som faktor i innovasjoner og kunnskapsutvikling. Økonomiske og evolusjonære teorier om teknologiutvikling. Kulturelle og historiske faktorer i teknologiutvikling, nærmere belyst ved sammenligning av teknologiutviklingen i Kina med Europa. Teorier om spredning av innovasjoner: diffusjonsteori og diffusjonsprosesser. Teknologiutvikling forklart som sosiale prosesser: Adopsjon, forkastning eller forhandling om teknologi. Ingeniørkultur og akademisk kulturlikheter/likheter mellom teknologiutvikling og vitenskap som arbeidsform og verdisystem. Design, stil og formgivning som faktor i produktutvikling. Organisering av produktutvikling i bedrifter. Produktutviklingsprosessen fra ide til prototype - forskjellige tilnærminger. Nærmere om stadier og porter i et produktutviklingsløp. Alternative tilnærminger og strategier for produktutvikling. Teknologitrender og markedsbehov - datafangst, analysemåter og utnyttelse i produktutvikling. Nyskaping og kommersialisering av innovasjoner; Plan, finansiering, patenter og rettigheter.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Det vil bli arrangert to besøk til forskjellig produktutviklingsmiljøer.

Kursmaterieill: Eget kompendium.

Vurderingsform: Muntlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4605 ANV PARAM/TILST EST
Anvendt parameter- og tilstandsestimering
Applied Parameter and State Estimation

Koordinator: Professor II Oddvar Hallingstad
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIE3851: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: 2 prosjektoppgaver

Læringsmål: Emnet skal vise hvordan en designer Kalmanfilter for bruk i fysiske systemer som navigasjons- og overvåkningssystemer.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TTK4115 Lineær systemteori eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Matematisk beskrivelse av stokastiske signaler og systemer vha tilstandsrommodeller. Simulering av stokastiske systemer. Prediksjon, filtrering og glatting i stokastiske systemer. Utvidelse av anvendelsesområdet for Kalmanfilteret: fargastøy, informasjonsfilteret og algebraisk ekvivalente former. Suboptimal filterdesign, divergens- og implementasjonsproblemer. Analyse av suboptimale Kalmanfilter: Monte Carlo simulering, kovariansanalyse og feilbudsjett. Ulineære systemer: Linearisert, utvidet og delvis tilbakekoblet Kalmanfilter. System identifikasjon: Augmentert Kalmanfilter og ML-metoden. Numeriske metoder. Diverse anvendelser av Kalmanfilteret.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, frivillige regneøvinger og to prosjektoppgaver. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Lærebok, kompendium og notater.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

TTK4620 UNIK FDP
UNIK, fordypningsprosjekt
UNIK, Specialization Project

Koordinator: Professor II Oddvar Hallingstad
 Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: TTK4610: 15.0 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Fordypningsprosjektet består av et prosjektarbeid på 15.0 SP.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

TTK4621 UNIK FDP
UNIK, fordypningsprosjekt
UNIK, Specialization Project

Koordinator: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: TTK4610: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for studenter i 2. årskurs på 2-årig masterstudium ved Teknisk kybernetikk.

Faglig innhold: Fordypningsprosjektet består av et prosjektarbeid på 7,5 SP.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

TTK4625 UNIK FDE
UNIK, fordypningsemne
UNIK, Specialization Course

Koordinator: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: TTK4610: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypning i problemstillinger innen tilpassede datasystemer eller reguleringsteknikk. Formålene kan være bredt definert innen modellering, identifikasjon, estimering og styring av objekter i vann, på land, i lufta og i rommet. Emnet gis ved UNIK - Universitetsstudiene på Kjeller.

Anbefalte forkunnskaper: Gjelder for alle studenter i 5. årskurs ved Teknisk kybernetikk (andre året på et toårig mastergradsprogram).

Faglig innhold: Studenten skal velge to tema à 3,75 stp eller ett tema à 7,5 stp. Aktuelle tema:

-Anvendt estimering for navigasjon- og følgesystemer (7,5 stp).

-Matematisk modellering av fysiske systemer (7,5 stp).

-Tensorbasert modellering av fly og satelitter (7,5 stp).

-Mønstergjenkjenning (7,5 stp).

-Avbildende radar (7,5 stp).

Læringsformer og aktiviteter: Temaene gis som selvstudier og/eller forelesninger med/uten obligatorisk øvingsopplegg.

Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Avhengig av valg av tema.

Vurderingsform:	Muntlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D