

## Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap

### DT8100    **OBJEKTORIENT SYST** **Objektorienterte systemer** **Object Oriented Systems**

Faglærer: Professor Reidar Conradi  
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvingsessay

**Læringsmål:** Innsikt i prinsipper for objektorientering for bruk i modellering, konstruksjon og implementering.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Emnet fokuserer på både teoretiske og praktiske aspekter ved objektorienterte systemer: Innledningsvis om objektorienterte begreper og terminologi, fordeler/ulempes, type-teori og praktisk bruk av ulike objektorienterte språk og omgivelser (Smalltalk, Java m.fl.) Kurset vil deretter behandle bruk av objektorientering innen følgende områder: analyse og konstruksjon, komponentrammeverk, databaser, distribuerte og parallelle systemer, komponentbasert utvikling og gjenbruk, nyere systemutviklingmetodikk og applikasjoner. Et obligatorisk teoriessay teller i sluttkarakteren.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvie og eget teorissay.

**Kursmaterieill:** Artikler o.l. som samles i et compendium, se <http://www.idi.ntnu.no/emner/dt8100/>

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	OPPGAVE			1/3	
	MUNTLLIG EKSAMEN			2/3	D

### DT8101    **HØY-PARAL ALGORITMER** **Høy-parallele algoritmer** **Highly Concurrent Algorithms**

Faglærer: Professor Arne Halaas  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Å beherske avanserte algoritmer som omfatter parallellitet.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Formålet med emnet er å studere massivt parallelle systemer for spesielle anvendelser innenfor datateknikk. Hovedvekt legges på ikke-numeriske problemstillinger, bl.a. søking, gjenkjenning, mønsteroppdaging. Innholdet vil kunne tilpasses studentenes interesser og bakgrunn.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, der studentene aktivt deltar. Prosjekter som omfatter implementering og analyse inngår i egnet omfang.

**Kursmaterieill:** Velges etter behov.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	D

### DT8102    **DATABASESYSTEMER VK** **Databasesystemer, videregående kurs** **Data Base Management Systems, Advanced Course**

Faglærer: Professor Kjell Bratbergsengen  
 Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** En grundig forståelse av betingelser for korrekt utførelse når flere konkurrerer om de samme dataressursene. Innsikt i metoder for å oppnå korrekt utførelse.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kurs i databasesystemer, algoritmer og datastrukturer, programmeringserfaring.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Definisjon av og betingelser for korrekt utførelse av databaseoperasjoner, serialiserbarhet, transaksjonsbegrepet. Metoder for synkronisering av parallelle databaseoperasjoner, vranglås, unngåelse av vranglås. Sikkerhet mot tap av data, logging og

retableringsteknikk. Flerversjonsdatabaser, replikerte databaser. Ytelsesvurdering og -analyse av forskjellige skeduleringsalgoritmer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, øvinger og semesteroppgave.

**Kursmaterieell:** Bernstein, Hadzilacos og Goodman: Concurrency Control and Recovery in Data Base Systems, Addison Wesley 1988.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	D
	ARBEIDER			30/100	

**DT8103      DISTRIB DATABASESYST**  
**Distribuerte databasesystemer**  
**Distributed Database Systems**

Faglærer: Professor Mads Nygård  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger, Semesteroppgave

**Læringsmål:** Innføring i problemer, prinsipper, mekanismer og teknikker knyttet til håndtering av distribuerte, delvis selvstyrte databasesystemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnene TDT4145 Datamodellering og databasesystemer og TDT4190 Distribuerte systemer, eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2006.

Sentrale utfordringer som behandles omfatter: Hvordan brytes en database opp i mindre deler? Hvordan optimaliseres aksess mot de resulterende desentrale delene? Hvordan håndteres parallellitet mellom og feil innen tilhørende distribuerte transaksjoner? Hvordan angripes forekomst av heterogenitet og behov for interoperabilitet i multidatabaser?

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger - inkludert en obligatorisk semesteroppgave. Skriftlig eksamen (80% vekt) + 2 obligatoriske øvinger, hvorav en teller med i sluttkarakteren (20% vekt). Emnet undervises annet hvert år - forutsatt et tilstrekkelig antall kandidater.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			80/100	D
	ARBEIDER			20/100	

**DT8104      LOGIKK INFORMATIKK**  
**Logikk for informatikk-disipliner**  
**Logics for Computer Science**

Faglærer: Førsteamanuensis Tore Amble  
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Hovedhensikten med faget er å trene PhD-studenter i avanserte metoder av moderne logikk i informatikkdisipliner.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Emnet behandler aktuelle forskningsemner innen informatikkdisipliner som bruker eller bygger på logiske formalismer. Kursemnene for emnet kan endres fra år til år og vil bli hentet fra områder som f.eks. deduktive databaser, distribuerte systemer, maskin-læring, datagruvedrift, kunnskapsoppdagelse, automatisk teorembevis, sunn-fornuft resonnering, naturlig språk- forståelse og annet. Emner vil bli valgt i samarbeide med de PhD studenter som tar emnet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kurssets begynnelse.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**DT8105 DATAMASKINARK 2**  
**Datamaskinarkitektur 2**  
**Computer Architecture 2**

Faglærer: Professor Lasse Natvig  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Å gi en forståelse for hovedtrekkene innen utvalgte avanserte temaer og forskningsprosjekter i datamaskinarkitektur.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Se pensumliste fra våren 2003 på

<http://www.idi.ntnu.no/~lasse/DM/DIF8912.php>

**Læringsformer og aktiviteter:** Hovedsaklig selvstudium, men muligens kollokvier dersom et stort nok antall studenter medler seg. Obligatorisk øving/miniprojekt. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår muntlig avsluttende eksamen 67% og øving 33%. Sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter.

**Kursmateriell:** Artikkelsamling som utarbeides ved kursstart i samråd med studentene.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			2/3	D
OPPGAVE			1/3	

**DT8106 TP-SYSTEMER**  
**Transaksjonsprosesseringsystemer**  
**Transaction Processing Systems**

Faglærer: Professor II Svein-Olaf Hvasshovd  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Faget behandler transaksjonsprosesseringsystemer. Emnet gir en oversikt over prinsipper, arkitekturer og oppbygging av eldre og moderne transaksjonsprosesseringsssystemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvie og forelesninger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**DT8107 AVANS SAMH TEKN**  
**Avansert samhandlingsteknologi**  
**Advanced Cooperation Systems**

Faglærer: Professor Monica Divitini  
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Teoriessay

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert annet år, neste gang høst 2006. Emnet omfatter metoder, begreper, formalismer og verktøy for modellering, analyse, konstruksjon, implementasjon og vurdering av systemer som støtter samarbeid og medvirking. Fokus skal være om allestedsnærværende og mobil teknologi. Et obligatorisk teoriessay teller i slutt karakteren.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvie og eget teoriessay.

**Kursmateriell:** Artikler o.l. som samles i et kompendium.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			1/2	
MUNTLLIG EKSAMEN			1/2	D

**DT8108 IT-EMNER**  
**Informasjonsteknologiske emner**  
**Topics in Information Technology**

Faglærer: Professor Guttorm Sindre  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+1S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Forstå hvordan ulike forskningsmetoder utfyller hverandre, bli i stand til å gjøre reflekterte valg av forskningsmetoder i forhold til ulike forskningsproblemer. Evne til akademisk skrivning og bedømmelse (review).

**Faglig innhold:** Emnet går over høst- og vårsemesteret.

Arbeidsmetoder i informasjonsteknologisk forskning, innovasjon og publisering. Innsikt i et bredt spekter av forskningsmetoder relevante for et tverrfaglig felt som IT. Oversikt over pågående forskning som gjøres ved instituttet (IDI). Akademisk skrivning og publisering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, seminarer og øvinger, som både innbefatter skriftlige innleveringer og muntlige presentasjoner av studentene selv. Forberedelser til og deltagelse i IDIs dr.konferanse. Karakteren Bestått/Ikke bestått (der bestått er B eller bedre).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			1/1	

**DT8109 FORRETNINGSSYSTEM**  
**Forretningssystemer**  
**Business Systems**

Faglærer: Professor Jon Atle Gulla  
 Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Innsikt i hvordan strategier og arbeidsflytprosesser i virksomheter kan analyseres og forbedres ved hjelp av informasjonsteknologi.

**Anbefalte forkunnskaper:** TDT4250 Modellering av informasjonssystemer.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Forretningsapplikasjoner, IS-strategier, arbeidsflyt, forretningsprosesser, strategisk bruk av virksomhetssystemer, analyse og modellering av forretningsdynamikk.

**Læringsformer og aktiviteter:** Mappeevaluering. I mappen inngår semesteroppgave med muntlig presentasjon (50%) og en avsluttende muntlig prøve (50%). Delene vil bli evaluert ved %-poeng, mens endelig karakter vil være en bokstavkarakter. Hvis faget tas av mange studenter, kan den muntlige prøven bli erstattet med skriftlig prøve.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			50/100	
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	A

**DT8110 IS UTVIKLING**  
**Utvikling av informasjonssystemer**  
**IS Development**

Faglærer: Professor II John Krogstie, Professor Guttorm Sindre  
 Koordinator: Professor Guttorm Sindre  
 Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Innsikt i sentrale forskningsproblemer mhp metodikk for utvikling, anskaffelse og evaluering av informasjonssystemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** TDT4245 Samhandlingsteknologi, TDT4215 Dokumentforvaltning og tekstanalyse, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Avanserte utviklingsmetodikker for informasjonssystemer. Modellering, problemanalyse, kravspesifikasjon. Kombinasjon av uformelle og formelle modelleringsteknikker. Integrasjon av funksjonelle og ikke-funksjonelle krav.

**Læringsformer og aktiviteter:** Veiledet selvstudium kombinert med seminarer og obligatoriske øvinger. Øvingene inkluderer muntlige presentasjoner av studentene selv, samt en semesteroppgave. Karakter i faget er basert på en mappeevaluering. I mappen inngår semesteroppgave med muntlig presentasjon (50%) og en avsluttende muntlig prøve (50%). Delene vil bli evaluert ved %-poeng, mens endelig karakter vil være en bokstavkarakter. Hvis faget tas av mange studenter, kan den muntlige prøven bli erstattet med skriftlig prøve.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering		Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				50/100	
	MUNTLLIG EKSAMEN				50/100	
	OPPGAVE				50/100	

**DT8111      EMPIRISK SYST UTV**  
**Empiriske metoder i systemutvikling**  
**Empirical Software Engineering**

Faglærer: Professor Maria Letizia Jaccheri  
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Lære å gjennomføre egne empiriske studier og lære å forstå og bruke resultater fra studier gjort av andre

**Anbefalte forkunnskaper:** TDT4235 Programvarekvalitet og teoritemaet TDT25 Programvarekvalitet og empirisk arbeid.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Emnet omfatter metoder og teknikker for å utprøve og validere systemutviklingsteknologier. Aktuelle metoder er for eksempel eksperimenter og tilrettelegging av slike, post mortem analyse, case-studier og spørreskjemaundersøkelser.

Hypoteseutforming, validering og tilhørende dataanalyseteknikker er sentrale emner.

Eksempler gis fra f.eks. tekniske granskninger, testing, programvaregjennbruk, utprøving av industrielle metoder

Det kreves at deltakerne gjennomfører eller drøfter en empirisk studie, med tilhørende prosjektrapport som teller 50% av sluttkarakteren.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og selvstudier.

**Kursmaterieell:** Pensumlitteratur: Internt kompendium av artikler og bokkapitler.

Vurderingsform:	Muntlig/Rapport		Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				50/100	
	MUNTLLIG EKSAMEN				50/100	
	GODKJENT RAPPORT				50/100	

**DT8112      FORS.EMNER, HELSE-IT**  
**Forskningsemner i helseinformatikk**  
**Research topics in Health Informatics**

Faglærer: Førsteamanuensis Øystein Nytrø  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bestått/ikke bestått      Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Helseinformatikk, eller informatikk og praktisk erfaring fra helsevesenet.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006, eller etter behov.

Emnet fokuserer på utfordringene som ligger dualiteten mellom basis informatikkforskning og anvendt helseinformatikkforskning. Studentvalgte problemområder analyseres fra forskjellige perspektiv og hver student produserer skisser av komplementære artikler, både innen basisteori og anvendelsesområde. Kjerneområder er innen anvendelse av nyere informatikkforskning for klinisk rettede helseinformasjonssystemer, f.eks.

Kunnskapsrepresentasjon, utviklingsmetodikk, informasjonssikkerhet, arkitektur, brukergrensesnitt, informasjonsanalyse, maskinlæring, datagruvedrift, beslutnings- og samarbeidsstøtte.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminar

**Kursmaterieell:** Forskningsrapporter. Konferanse- og journalartikler.

Vurderingsform:	Mappeevaluering		Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				1/1	
	MAPPEEVALUERING				1/1	

**DT8113 SIMULERING****Simulering  
Simulation**

Faglærer: Professor Peter Henry Hughes  
 Uketimer: Høst: = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Aktiv deltagelse i kollokvier, Semesteroppgave

**Læringsmål:** Primaert å gi et enhetlig begrepsfundament for anvendelse av modellering og simulering; dette med hensyn både til det hovedforskningsfelt studentene har og til evt. tverrfaglig arbeid. Sekundært å stimulere bevisstheten om det økende potensiale parallell og distribuert simulering har, som følge av den teknologiske utviklingen.

**Faglig innhold:** Innføring i de sentrale formalismene i feltet modellering og simulering, inkludert både kontinuerlige og diskrete aspekter, med vekt på de diskrete. Dette utfylles med en innføring i simuleringsteknikk og en betraktning av hvordan ny teknologisk utviklinger påvirker omfanget av mulige anvendelser.

Begrep som behandles omfatter: systemspesifisering, flerkomponent- og sammenkoblede systemer; modellerings- og simuleringsteori; diskret tid, kontinuerlig tid og diskret-hendelse simulering; samvirkende flerformalismen; design av eksperimenter, validering, kalibrering; distribuerte og parallelle simuleringer; modellering og simulering sine roller innen utviklingsmetodikk for store eller komplekse systemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ledet selvstudium med obligatoriske kollokvier og en semesteroppgave.

(Noen kollokvier og pensumsstoff deles med teoriemne TDT34 Kvantitative modelleringsteknikker.)

Vurderingsform: skriftlig eksamen: 50% (D)

Semesteroppgave : 50%

**Kursmateriell:** "Theory of Modelling and Simulation: Integrating Discrete-event and Continuous Complex Dynamic Systems" (2nd Edition) Zeigler, Praehofer and Kim, Academic Press 2000.

Plus utfyllende stoff.

<b>Vurderingsform:</b>		Mappeevaluering				
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel		
SKRIFTLIG EKSAMEN			50/100	D		
OPPGAVE			50/100			

**IT8000 INTEGRERT MBR OG CBR****Integrert modellbasert og case-basert resonnering  
Integrated Model-Based and Case-Based Reasoning**

Faglærer: Professor Agnar Aamodt  
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å få en dypere forståelse av hvordan generell domenekunnskap og situasjonsspesifikk kunnskap (case-kunnskap) kan modelleres, automatisk læres og samlet utnyttes for problemløsning.

**Anbefalte forkunnskaper:** IT3706 eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2006.

Teorier og metoder for modellbasert og casebasert resonnering har i hovedsak utviklet seg separat og langs forskjellige linjer. Det er nå en økende interesse for ulike former for kombinasjoner. Emnet vil ta for seg integrerte resonneringsmetoder for maskinlæring såvel som for problemløsning. Symbolprosesserende metoder vil bli mest vektlagt, men kombinerte symbolske/subsymbolske metoder vil også bli diskutert. Det detaljerte innholdet vil i noen grad tilpasses deltakernes interesse.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, diskusjoner, mindre prosjekter.

**Kursmateriell:** Artikkelsamling, som bestemmes ved emnets begynnelse.

<b>Vurderingsform:</b>		Muntlig				
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel		
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	D		

**IT8001 KONTEKST SENS SYST****Kontekstsensitive systemer  
Context-Sensitive Systems**

Faglærer: Førsteamanuensis Pinar Øzturk  
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** A få en dypere forståelse av hvordan kontekst kan analyseres, modelleres og brukes i forskjellige problemstillinger.

**Anbefalte forkunnskaper:** IT3706 , TDT4280

**Faglig innhold:** Emnet undervises annenhvert år, neste gang høst 2006.

Forskjellige tilnæringer til analyse, modellering og bruk av kontekst er hovedtema i kurset. Eksempler på forståelse av kontekst i kognitiv psykologi og informatikk vil bli sammenlignet. Metoder for eksplisitt representasjon av kontekst, og modellering av roller som kontekst spiller i forskjellige faser i en problem løsningsprosess, vil bli studert. "Context-awareness" er et viktig fokus.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, diskusjoner, og semesterprosjekt

**Kursmateriell:** Artikkelsamling, som bestemmes ved emnets begynnelse.

**Vurderingsform:** Muntlig/Rapport

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			4/5	
MUNTLLIG EKSAMEN			1/5	

## IT8002 VIDR EMNER I MMI

**Videregående emner i menneske-maskin interaksjon**

**Advanced Topics in Human-Computer Interaction**

Faglærer: Førsteamanuensis Dag Svanæs

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Faglig innhold:** Emnet gir innsikt i basisteori og aktuelle forskningstemaer knyttet til bruker-sentrert design, interaksjonsdesign og menneske-maskin-interaksjon. Emnet gir videre praktisk erfaring i brukersentrert design av grafiske brukergrensesnitt. Emnet undervises neste gang høst 2006, ellers ordinært hvert år.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og kollokvier. Individuell skriftlig semesteroppgave over selvvalgt tema utgjør 50% av karakteren i emnet. Prosjektdelen av emnet som består av en praktisk prosjektoppgave som utføres gruppevis. Denne utgjør 50% av karakteren.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Oppgave/Rapport

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			1/2	
GODKJENT RAPPORT			1/2	

## IT8003 VIDR IT OG ORG

**Videregående emner i IT og organisasjon**

**Advanced Topics in IT and Organization**

Faglærer: Professor Eric Monteiro

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Utvikle kritisk, empirisk basert innsikt i sosio-tekniske utfordringer med å utvikle og bruke IT i praksis i organisasjoner

**Anbefalte forkunnskaper:**

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år. Bred gjennomgang av ulike perspektiver på utfordringer knyttet til utvikling, bruk og spredning av IT baserte løsninger i organisasjoner. Ved siden av å utvikle analytiske begreper, vektlegges empiriske dokumenterte erfaringer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Gruppearbeid, kollokviebasert med ukentlige presentasjoner i plenum

**Kursmateriell:** Kompendium

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			9/10	
ARBEIDER			1/10	

## IT8004 AV AI PROG

**Avansert AI-programmering**

**Advanced AI Programming**

Faglærer: Professor Keith Downing

Uketimer: Vår: 12S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å få praktisk programmeringserfaring med avanserte AI-systemer som kan planlegge, resonere med usikkerhet og lære. Slike systemer brukes ofte av AI-studenter, men sjelden har man anledning til å implementere dem fra bunnen av og få en dyp forståelse for hvordan de fungerer. Kurset vil gi studentene en god basis for programmering relatert til masteroppgaver og doktorgradsavhandlinger.

**Anbefalte forkunnskaper:** IT2702 (Kunstig intelligens (AI))

IT2105 (Funksjonell programmering)

IT3704 (Maskinlæring)

IT3708 (Subsymbolske AI metoder)

Kurset kan tas av både master- og doktorgradsstudenter.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år, neste gang våren 2006. Planleggingssystemer basert på AI. AI-systemer som bruker sannsynlighetsberegninger for å ta avgjørelser. AI-systemer som forbedrer sin ytelse over tid som følge av egen læring.

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstudium basert på bøkene og foiler (flere hundre laget av Downing).

Studenter skal implementere flere AI-systemer fra bunnen av:

- En planlegging system (partial-order planner)
- En sannsynlighetsbasert resonnering system (Bayesian reasoner)
- En klassifiseringssystem som bruker "boosting" til å kombinerer minst 3 former for maskinlæringsmetoder, blant annet, nevralle nett, beslutningstreer, genetiske algoritmer, og bayesianske kategorisering.

Systemene b) og c) skal kunne testes på store datamengder tilgjengelig på weben.

**Kursmateriell:** "Artificial Intelligence: A Modern Approach", Russell & Norvig (2003).

"Machine Learning", Mitchell, (1998)

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			1/4	
OPPGAVE			1/4	
OPPGAVE			1/4	
OPPGAVE			1/4	

## IT8005 HYPERMEDIA

### Hypermedia strukturer og systemer

### Hypermedia Structures and Systems

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Aalberg

Uketimer: Vår: 12S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Semesteroppgave

**Læringsmål:** Å gi studentene avansert kunnskap om hypermedia og innsikt i aktuell forskning på dette området.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007. Hypermedia teori og teknologi:

Modeller og arkitekturer for hypermedia systemer.

Formater og modeller for hypermedia strukturer.

Navigasjon som strategi for informasjonsgjenfinning. Anvendelse, brukerkrav til hypermedia og evaluering av hypermedia.

Analyse av hypermedia strukturer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, selvstudium og semesteroppgave.

**Kursmateriell:** Artikkelsamling som blir oppgitt ved kurset start.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			3/4	D
OPPGAVE			1/4	

## IT8006 I-K FORVALTNING

### Informasjons- og kunnskapsforvaltning, videregående emne

### Information- and Knowledge Management, advanced course

Faglærer: Professor Ingeborg Sølvberg

Uketimer: Høst: 12S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Semesteroppgave

**Læringsmål:** Å få en dypere forståelse av teori og metoder rundt konstruksjon og evaluering av informasjons- og kunnskapsforvaltningssystemer.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006. Teorier og metoder for modellering og konstruksjon av informasjons og kunnskaps- forvaltningssystemer, eller spesifikke komponenter for slike systemer.

Ulike tilnæringer undersøkes med utgangspunkt i internasjonale forskningsprosjekter.

Spesiell vekt vil bli lagt på konstruksjon og bruk av innholdskomponenter og hvordan informasjon og kunnskap struktureres, beskrives og refereres. Videre behandles anvendelse og evaluering av slike systemer i forhold til bruksområder og målgrupper.



Som eksempel på applikasjon kan nevnes kunnskapsoverføring i undervisning og læring med tilhørende konstruksjon og beskrivelser av (multi-media) læringsobjekter.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, selvstudium og semesteroppgave. Muntlige presentasjoner av studenten selv, delvis basert på litteratur de selv har funnet frem til og har evaluert.

**Kursmaterieill:** Artikkelsamling som blir oppgitt ved oppstart av emnet, i tillegg inngår det at studentene selv må finne frem til relevant litteratur i løpet av første del av kurset.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			3/4	D
	OPPGAVE			1/4	

## Institutt for matematiske fag

### MA8001 DRGRSEM MATEMATIKK Doktorgradsseminar i matematikk Mathematical Seminar for Ph-students

Faglærer: Professor Lars Peter Lindqvist  
 Uketimer: Høst: 12S Vår: 12S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Seminaret holdes etter avtale, høst og vår. Emnet kan omfatte utvalgte emner på videregående nivå.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

### MA8002 DRGRSEM I BIOM BR Doktorgradsseminar i biomodellering for brukere Applied biomodelling for PhD students

Faglærer: Professor Steinar Engen, Førsteamanuensis Jarle Tufto  
 Koordinator: Professor Steinar Engen  
 Uketimer: Høst: 12S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakter Bestått/Ikkebestått Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Mastergrad i biologi og kunnskaper i matematikk og statistikk svarende til MA0001, MA0002, ST0101 og ST0201

**Faglig innhold:** Seminaret holdes etter avtale i høstsemesteret. Studenter må møte på første forelesning i ST2302 eller ST2301. Faglig innhold vil være innen stokastiske populasjonsmodeller eller matematisk genetik etter avtale.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og selvstudium.

Der bestått tilsvarer B eller bedre.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

### MA8102 DYN SYST ERGODETEORI Dynamiske systemer og ergodeteori Dynamical Systems and Ergodic Theory

Faglærer: Professor Christian Fredrik Skau  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** TMA4225 (SIF5052) Analysens grunnlag. For studenter med eksamen i fag med gamle emneko-

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, neste gang våren 2007, forutsatt at nok studenter melder seg. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Dette emnet omfatter studier av transformasjoner av topologiske rom, eventuelt målrom, og asymptotiske egenskaper til slike transformasjoner. Opprinnelsen til ergodeteorien var den såkalte ergodehypotesen, som lå til grunn for klassisk statistisk

mekanikk slik den ble grunnlagt av Boltzmann og Gibbs. Stikkord er målbevarende systemer, Birkhoffs punktwise ergodeteorem, rekurrens, systemer med diskret spektrum, entropi, og minimale dynamiske systemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8103 IKKE-LINEÆRE PDL**  
**Ikke-lineære partielle differensialligninger**  
**Nonlinear Partial Differential Equations**

Faglærer:	Professor Helge Holden
Uketimer:	Vår: $4F+8S = 7.50$ SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter Matematikk 1-4. Emnet TMA4305 (SIF5088) Partielle differensialligninger er en fordel.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert annet år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang våren 2006. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Grunnleggende matematiske og numeriske egenskaper som studeres for konserveringslover er: eksistens av løsninger, sjokkløsninger, entropi-betingelser, Rankine-Hugoniot betingelsen. Numeriske teknikker inkluderer frontfølging, differensemetoder, Riemannløser, Glimms metode, frontfølging. Anvendelser i gassdynamikk og petroleumsreservoarer vil bli diskutert.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, eventuelt som ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** H. Holden, N. H. Risebro: Front Tracking for Hyperbolic Conservation Laws, Springer 2002

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8104 WAVELETS**  
**Wavelets**  
**Wavelets**

Faglærer:	Professor Yurii Lyubarskii
Uketimer:	Høst: $4F+8S = 7.50$ SP
Tid:	Undervises ikke studieåret 2005-2006
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kjennskap til Fourier-analyse tilsvarende innholdet av TMA4170 (SIF5027) Fourier-analyse.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert annet år, forutsatt at nok studenter melder seg, neste gang høsten 2006. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Emnet behandler det matematiske grunnlaget for wavelet-teori: Kontinuerlig og diskret wavelet transform, wavelet-basiser og wavelet packets, wavelets og singulære integraler. Anvendelser innen f.eks. signalteori, bildebehandling, numerisk analyse diskuteres.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8105 DIST SOB ANV**  
**Distribusjonsteori og Sobolevrom med anvendelser**  
**Distribution Theory and Sobolev spaces with Applications**

Faglærer:	Professor Helge Holden
Uketimer:	Vår: $4F+8S = 7.50$ SP
Tid:	Undervises ikke studieåret 2005-2006
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Kurset forutsetter bakgrunn i reell analyse (Lebesgues mål- og integrasjonsteori), og det er ønskelig med noe bakgrunn i partielle differensialligninger.

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, neste gang våren 2007 forutsatt at nok studenter melder seg. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset gir en innføring i de matematiske metoder og strukturer som er fundamentale for studiet av partielle differensialligninger, variasjonsanalyse etc. Videre er kurset nyttig for å oppnå en grunnleggende forståelse av numeriske metoder.

Følgende sentrale områder behandles: Distribusjonsteori, Sobolevrom, funksjonalanalyse, spesielt relevante kompakthetsargumenter og feilestimater. Utvalgte emner.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

## MA8106 HARMONISK ANALYSE

### Harmonisk analyse

### Harmonic Analysis

Faglærer: Professor Kristian Seip

Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, neste gang våren 2006 forutsatt at nok studenter melder seg. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset behandler sentrale begreper og resultater fra moderne harmonisk analyse, som omfatter ulike videreutviklinger av Fourieranalysen. Et aktuelt tema kan være harmonisk analyse knyttet til studiet an singulære integraler og komplekse og reelle metoder. Noen nøkkelpbegreper er: maksimal-funksjoner, Calderon-Zygmund-dekomposisjoner, Hilbert-transformen, Littlewood-Paley-teori, Hardy-rom, Carleson-mål, Cauchy-integraler, singulære integraloperatorer. En annen mer abstrakt retning innen harmonisk analyse består i en generalisering av klassisk Fourieranalyse fra enhetssirkelen til lokalkompakte abelske grupper. Nøkkelpbegreper i denne generaliseringen er: Haarmålet, konvolusjon, den duale gruppen og Fouriertransformen, positiv-definitte funksjoner, inversjonsteoremet, Plancherels teorem, Pontryagins dualitetsteorem, og Bohr-kompaktifisering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, eventuelt som ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	D

## MA8107 OPERATORALGEBRAER

### Operatoralgebraer

### Operator Algebras

Faglærer: Professor Trond Digernes

Uketimer: Høst: 4F+8S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** TMA4230 (SIF5054) Funksjonalanalyse eller tilsvarende. For studenter med eksamen i emne med tidligere emnekoder: Emnet bygger på MNFMA325 Funksjonalanalyse.

**Faglig innhold:** Emnet gir en innføring i teorien for  $C^*$ -algebraer og von Neumann algebraer. Teorien vil bli illustrert ved konkrete eksempler: Approksimativt endelig-dimensjonale (AF-) algebraer; type I, II og III faktorer; den hyperendelige III-faktoren.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet foreleses hvert annet år forutsatt at nok studenter melder seg, neste gang høsten 2006. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

## MA8108 VIDR KOMPL ANAL

### Videregående kompleks analyse

### Advanced Complex Analysis

Faglærer: Professor Yuri Lyubarskii

Uketimer: Høst: 4F+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, neste gang høsten 2005, forutsatt at nok studenter melder seg. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset er beregnet som en introduksjon til noen moderne områder innen kompleks analyse, som f.eks. rom av analytiske funksjoner, kvasi-konforme avbildninger, univalente funksjoner. Formålet er å forberede studentene til å arbeide innen disse områdene, og spesielt å bruke metoder fra moderne kompleks analyse innen andre grener av matematikk (som harmonisk analyse og differensialligninger) så vel som i anvendte disipliner (fluid-dynamikk, signalanalyse, statistikk).

Innholdet kan variere, avhengig av studentenes behov og interesser.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8109 STOK PROS SYST TEORI**  
**Stokastiske prosesser i systemteori**  
**Stochastic Processes in Engineering Systems**

Faglærer: Professor Harald E Krogstad

Uketimer: Høst: 4F+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Kurset forutsetter elementære kunnskaper om sannsynlighetsteori som gitt i NTNUs grunnkurs, samt matematisk modenhet.

**Faglig innhold:** Emnet vil bli forelest hvert annet år, neste gang høsten 2005. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset gå som ledet selvstudium.

Innhold: Oversikt over nødvendig mål og sannsynlighetsteori. Uavhengighet og betinget forventning. Spektralrepresentasjon og stokastisk løsning av differensialligninger. Brownske bevegelser. Ito-integralet. Martingaler. Stokastiske differensialligninger. Diffusjon. Anvendelser av stokastisk modellering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8202 KOMMUTATIV ALGEBRA**  
**Kommutativ algebra**  
**Commutative Algebra**

Faglærer: Professor Øyvind Solberg

Uketimer: Høst: 4F+8S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Gi studenten en innføring i kommutativ algebra.

**Anbefalte forkunnskaper:** MA3201 Ringer og moduler, MA3202 Kommutative algebra og Galoisteori.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert annet år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang høsten 2006. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Innholdet i emnet kan variere, men vil ha en kjerne som omfatter idealer, moduler, kjede-betingelser, spektret til en ring, Hilberts Nullstellensatz, assosierte primideal og primprimærdekomposisjon, valuasjonsringer, graderte ringer, dimensjonsteori, regulære følger, Koszulkompleks, regulære-, Cohen-Macaulay og Gorenstein ringer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Matsumura, H.: Commutative ring theory, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 8

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**MA8203 ALGEBRAISK GEOMETRI****Algebraisk geometri  
Algebraic Geometry**

Faglærer: Professor II Edvard Normann Rønning  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Arbeider/oppgave

**Anbefalte forkunnskaper:** MA3201 Ringer og moduler og MA3202 Galoisteori.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert 4. år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang våren 2007. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset omfatter affine og projektive varieteter, projektive plane kurver, rasjonale avbildninger, oppløsning av singulariteter og Riemann- Roch-teoremet.

For studenter med eksamen i emne med tidligere emnekoder: Emnet bygger på MNFMA318 Ringer og moduler og MNFMA319 Kommutativ algebra og Galoisteori.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			60/100	C
	OPPGAVE			40/100	

**MA8204 REPRTEORI ENDEL GR****Representasjonsteori for endelige grupper  
Representation Theory of Finite Groups**

Faglærer: Professor Sverre Olaf Smalø  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** MA3201 Ringer og moduler og MA3202 Kommutativ algebra og Galoisteori. For studenter med eksamen i emne med tidligere emnekoder: Emnet bygger på MNFMA318 Ringer og moduler og MNFMA319 Kommutativ algebra og Galoisteori.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert 4. år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang våren 2009. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Emnet omfatter karakterteori, teorien for vertices og sources, og Brauerkorrespondanse.

**Læringsformer og aktiviteter:** Læringsformer, eventuelt som ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8205 REPR FOR ALGEBRAER****Representasjonsteori for algebraer  
Representation Theory of Algebras**

Faglærer: Professor Øyvind Solberg  
 Uketimer: Vår: 1F+4Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** MA3203 Ringteori og MA3204 Homologisk algebra.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert annet år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang våren 2006. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Innholdet i emnet kan variere, men det vil ha en kjerne som omfatter: algebraer gitt ved quiver, representasjon av quiver, nesten splittesakte følger, Brauer-Thrall I, klassifikasjon av hereditære algebraer av endelig representasjonstype, funktorkategorier og vippeteori for artinske algebraer.

For studenter med eksamen i emne med tidligere emnekoder: Undervisningen bygger på MNFMA327 og MNFMA330.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8401 IKKE-LIN DYN SYST**  
**Ikke-lineære dynamiske systemer**  
**Non-linear Dynamical Systems**

Faglærer: Professor Nils A. Baas  
 Uketimer: Høst: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper tilsvarende TMA4165/SIF5025 Differensiallikninger og dynamiske systemer.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert tredje år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang høsten 2006. Dersom det melder seg få studenter vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i den moderne teori for dynamiske systemer og gi et grunnlag for videre studier innen feltet. Det vil også være til støtte for andre fag som benytter dynamiske systemer. I kurset vil en behandle en rekke moderne teknikker, både innen kontinuerlige og diskrete systemer (itererte avbildninger). Det vil bli lagt vekt på å forstå samspillet mellom differensiabel og symbolsk dynamikk. Sentrale emner vil være bifurkasjonsteori, kaos og attraktorer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved kursstart.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8402 LIE-GR OG LIE-ALGEBR**  
**Lie-grupper og Lie-algebraer**  
**Lie Groups and Lie Algebras**

Faglærer: Professor Eldar Straume  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert tredje år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang våren 2008.

Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset gir en grunnleggende innføring i klassiske Lie-grupper, med hovedvekt på matrisegrupper og spesielle eksempler så som SU(2), SO(3), Lorentz- og Poincaré-gruppen, deres struktur, Lie-algebraer og representasjoner. Videre vil anvendelse av Lie-teori bli belyst ved eksempler som kan velges fra områder som geometri, differensiallikninger, klassisk fysikk eller kvantemekanikk.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium. Øvinger, hjemmearbeid og/eller hjemmeprosjekt.

**Kursmateriell:** Oppgis ved kursstart.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8403 ALGEBR TOP II**  
**Algebraisk topologi III**  
**Algebraic topology III**

Faglærer: Professor Nils A. Baas  
 Uketimer: Høst: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** TMA4190 Mangfoldigheter, MA3403 Algebraisk topologi I og MA3405 Algebraisk topologi II.

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert annet år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang høsten 2005.

Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Innholdet kan variere noe fra år til år, men vil dekke sentrale emner for dr.grads-studenter innen området. Sentrale emner vil være metoder fra generaliserte homologiteorier og kohomologiteorier, kategoriteori og simplisiell teori.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, eventuelt som ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved kursstart.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8404 NUM INT AV TIDSAVH D**  
**Numerisk integrasjon av tidsavhengige differensialligninger**  
**Numerical Integration of Time Dependent Differential Equations**

Faglærer: Professor Brynjulf Owren  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang våren 2006. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset vil innledningsvis ta for seg generelle teknikker for løsning av ordinære differensialligninger som Runge-Kutta og lineære flerskrittmetoder. Deretter drøftes moderne numeriske metoder for spesielle anvendelser, for eksempel ligninger med konserveringslover og gitte underliggende geometriske strukturer.

I siste delen av kurset vil en ta for seg tidsintegrasjon av partielle differensialligninger. Moderne skjemaer basert på for eksempel splitting og eksponentialbaserte teknikker vil bli presentert og analysert.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, eventuelt som ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved kursstart.

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8502 NUMERISK PDL**  
**Numerisk løsning av partielle differensialligninger**  
**Numerical Solution of Partial Differential Equations**

Faglærer: Professor Einar Rønquist  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Kurset foreleses hvert annet år, forutsatt at nok studenter melder seg. Foreleses neste gang våren 2007. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Kurset vil behandle utvalgte emner innen analyse og bruk av elementmetoden i beregningsorientert mekanikk med spesiell fokus på beregningsmetoder for inkompressibel væskestrøm. Høy ordens spektral elementmetoder vil bli brukt i forbindelse medden romlige diskretiseringen. Disse metodene vil bli diskutert i forbindelse med løsning av Poisson problemet, det stasjonære Stokes problemet, og problemer som inkluderer konveksjon. Tidsdiskretisering vil inkludere operator splittemetoder. Behandling av generelle grensebetingelser og deformert geometri vil bli diskutert. Videre vil effektiv beregning av avledede størrelser fra den numeriske løsningen bli diskutert.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forlesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved kursstart.

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8701 GEN STATISTISKE MET**  
**Generelle statistiske metoder**  
**General Statistical Methods**

Faglærer: Professor Bo Henry Lindqvist  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** TMA4295 (SIF5084) Statistisk inferens eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, bare hvis et tilstrekkelig antall interesserte melder seg. Foreleses neste gang våren 2007. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Emnet tar sikte på å gi en bred innføring i de grunnleggende prinsipper for statistisk inferens. Sammen med emne MA8700 (DIF5920) Sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker danner det en teoretisk basis for doktorgradsstudenter innen statistikk.

Aktuelle temaer er:

Bayesiansk kontra frekventistisk inferens. Robusthet. Randomisering og resampling. Likelihood- prinsippet. Ikke-parametriske og semiparametriske statistiske metoder. Empirisk Bayes metoder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8702 VID MOD STAT METODER**  
**Videregående moderne statistiske metoder**  
**Advanced Modern Statistical Methods**

Faglærer:	Professor Håvard Rue
Uketimer:	Vår: 4F+8S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Anbefalte forkunnskaper:** TMA4300 (SIF5085) Moderne statistiske metoder, TMA4295 (SIF5084) Statistisk inferens, TMA4270 (SIF5074) Multivariabel analyse.

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, neste gang våren 2006, forutsatt at nok studenter melder seg. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium. Emnet tar sikte på å gi en teoretisk og metodologisk innføring i moderne statistiske metoder. Emnet vil omhandle et utvalg av følgende tema: teori og metodikk for Markov chain Monte Carlo, Hidden Markov chains, Gaussiske Markov felt, mixtures, ikke-parametriske metoder og regresjon, splines, bootstrapping, klassifikasjon og grafiske modeller. Relativ vektlegging av de forskjellige emnene vil variere etter behov.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER			30/100	
	MUNTLLIG EKSAMEN			70/100	

**MA8703 EKSTREMVERDISTAT**  
**Ekstremverdistatistikk**  
**Extreme Value Statics**

Faglærer:	Professor Arvid Næss
Uketimer:	Vår: 4F+8S = 7.50 SP
Tid:	Undervises ikke studieåret 2005-2006
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter generelle kunnskaper i statistikk og stokastiske prosesser på nivå med TMA4270 (SIF5074) Multivariabel analyse og TMA4265 (SIF5072) Stokastiske prosesser, uten at kurset direkte bygger på disse emnene.

**Faglig innhold:** Emnet foreleses hvert annet år, neste gang våren 2007 (med forbehold), forutsatt at nok studenter melder seg. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Stikkord for kursets innhold: Klassisk ekstremverditheori, asymptotiske fordelinger. Ekstremverdier for stasjonære følger.

Nivåkryssinger og ekstremverdier for stasjonære stokastiske prosesser. Maksimumsverdier for normalfordelte prosesser.

Statistiske metoder for analyse av ekstremverdi-data, Gumbel metoder, topp-over-terskel metoder. Resamplings-teknikker for beregning av konfidensintervaller for ekstremverdi-estimer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. ledet selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8704 SANNSYNL OG ASYMPTOT**  
**Sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker**  
**Probability Theory and Asymptotic Techniques**

Faglærer:	Professor Bo Henry Lindqvist
Uketimer:	Høst: 4F+8S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter god statistisk bakgrunn, TMA4295 (SIF5084) Statistisk inferens eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet foreleses bare hvis et tilstrekkelig antall interesserte melder seg, neste gang høsten 2005. Dersom det melder seg få studenter, vil kurset kun gis som ledet selvstudium.

Emnet gir en bred innføring i klassisk sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker mot anvendelser innen statistikk. Sammen



med emne MA8701 (DIF5921) Generelle statistiske metoder danner det en teoretisk basis for doktorgradsstudenter innen statistikk.

Innholdet omfatter grunnleggende sannsynlighetsteori, konvergens av følger av stokastiske variable, karakteristiske funksjoner, klassiske grenseresultater, prediksjon og betinget forventning, asymptotiske resultat for maximum likelihood estimatører og likelihood ratio tester, asymptotiske ekspansjoner, Laplace-, Edgeworth- og sadelpunkt-approksimasjoner.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, evt. som ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**MA8901 TREND MATDID FORSK**  
**Trender innen nyere matematikdidaktisk forskning - metoder og temaer i et norsk, nordisk og internasjonalt perspektiv**  
**Trends within Mathematical Educational Research - Methods and Themes in a Norwegian, Nordic and International perspectiv**

Faglærer: Prosjektleder Ingvill Merete Stedøy  
 Uketimer: Høst: Vår: = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studentene skal etter endt kurs være i stand til å arbeide selvstendig med egne forskningsprosjekter i matematikdidaktikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** Studentene bør ha gjennomført et kurs i grunnleggende forskningsmetoder, eller ha arbeidet med forsknings- eller utviklingsprosjekter innen fagdidaktikk i egen skolepraksis eller i forbindelse med hovedfag.

**Faglig innhold:** Emnet foreleses bare dersom det finnes nok interesserte studenter. Matematikdidaktikk er et relativt nytt forskningsfelt, som når det gjelder forskningsmetoder tar i bruk tradisjoner fra psykologi, pedagogikk, sosialantropologi og sosiologi. I dette kurset vil studentene få en innføring i forskningsmetoder knyttet til design av intervjuer, spørreskjemaer og holdningsmålinger.

Dette, og kunnskaper om ulike forskningsmetoder fra tidligere kurs, vil så bli brukt i analyse av forskningsartiklene som legges opp som en del av pensumlitteraturen. Studentene skal gjennomføre et eget lite forskningsprosjekt der de tar i bruk en av disse metodene. Studentene kunne beskrive metoder og vurdere styrker og svakheter i sitt eget prosjekt og i artikler de har lest. Sudentes prosjekt kan være knyttet til arbeidet med egen avhandling.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesningene holdes som intensive perioder med hel- og halvdagsseminarer. Vurderingen er et skriftlig foredrag/paper som presenteres til en muntlig eksamen (seminar) som er åpent for publikum.

**Kursmaterieill:** Oppenheim, A.N. (2001, reprint): Questionnaire, Design, Interviewing and Attitude Measurement. Continuum 300 sider.

Tidsskriftsartikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**MA8902 KOMP I MAT OG MATUND**  
**Kompetanser i matematikk og matematikkundervisning - konstruktivisme og læring i et livs langt perspektiv**  
**Competences in Mathematics and the Teaching and Learning of Mathematics - Constructivism in a Liflong Learning Perspect**

Faglærer: Prosjektleder Ingvill Merete Stedøy  
 Uketimer: Høst: Vår: = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studentene skal etter endt kurs være i stand til å arbeide selvstendig med egne forskningsprosjekter i matematikdidaktikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** Studentene bør ha gjennomført et kurs i grunnleggende forskningsmetoder, eller ha arbeidet med forsknings- eller utviklingsprosjekter innen fagdidaktikk i egen skolepraksis eller i forbindelse med hovedfag.

**Faglig innhold:** Emnet foreleses bare dersom det er tilstrekkelig med studenter. I kurset skal vi gjøre en grunnleggende analyse av kompetansebeskrivelsene i Niss bok og tolke dem i forhold til aktuelle norske læreplaner. Vi vil gå inn på hvordan matematikklæring og undervisning på alle nivå kan forbedres ved en bevissthet rundt og fokusering på kompetanser. Niss m.fl. har delt inn matematisk kompetanse i åtte delkompetanser, som hver for seg er viktige elementer i en helhetlig matematikkforståelse.

Dagens læringssyn bygger på det vi kaller konstruktivisme og sosial konstruktivisme. Vi vil gå inn på hvilke konsekvenser dette

har for læring av matematikk sett i lys av kompetanser, og læring i et livslangt perspektiv, både i forhold til begynneropplæring, læring i videregående skole, på universitets/høgskolenivå og læring for voksne som vender tilbake til utdanningsinstitusjonene etter å ha vært i ykreslivet en periode.

Artiklene vi leser vil bli tolket i forhold til disse perspektivene.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesningene holdes som intensive perioder med hel- og halvdagsseminarer. Vurderingen er et skriftlig foredrag/paper som presenteres til en muntlig eksamen (seminar) som er åpent for publikum.

**Kursmaterieill:** Niss, M. (2002): Kompetencer i Matematikklæring. Uddannelsessyrelsene temahæfteserie nr 18 - 2002, Undervisningsministeriets forlag.

Pensumsider: Hele boka - 335 sider.

Mason, John (2002): the Discipline of Noticing. Routledge Falmer.

Pensumsider: Hele boka - 2871 sider.

Utvalgte artikler fra bl.a. Journal of Research of Mathematics Education. NCTM (National Council of Teachers Education).

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

## Institutt for elkraftteknikk

### ET8100 LEDNINGSEVNE

#### Elektrisk ledningsevne, dielektrisk tap og gjennomslag i fast og flytende høyspenningsisolasjon Electric Conductivity, Dielectric Losses and Breakdown of Solid and Liquid High Voltage In-

#### sulation

Faglærer: Professor Erling Ildstad

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnets formål er å gi en videregående behandling av begrensede faktorer ved anvendelsen av ulike isolasjonsmaterialer i høyspenningsapparater.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Følgende hovedemner behandles:

- Ione- og partikkel ledningsevne i glass, olje og andre amorfe isolasjonsmaterialer. Elektronisk ledningsevne i delvis krystallinske faste materialer der avhengighet av elektrisk felt og temperatur drøftes for Schottky, Poole-Frenkel og romladningsbegrenset strøm.

- Fysikalsk beskrivelse av permittivitet og dielektriske tap med utledning av Clausius Mosottis ligning, Debye-relaksjonen, ione- og grenseflatepolarisasjon, Garton effekt samt frekvens og tidsplan behandling av dielektrisk respons.

- Gjennomslagsmekanismer i faste og flytende dielektrika samt metoder for statistisk evaluering av gjennomslagsdata.

Fremstillingen knyttes i hovedsak til isolasjonsmateriale:

Plast, papir, glass og isolerende oljer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesinger / kollokvier / Øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

### ET8101 OVERSP I KRAFTNETT

#### Overspenninger i kraftnett

#### Transient Overvoltages in Electrical Power Systems

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Kristian Høidalen

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Emnet tar primært sikte på å presentere metoder for en nøyaktig beregning av transiente spenninger i kraftnett.

Noen hovedemner:

- Kort beskrivelse av de viktigste typer transiente overspenninger.

- Beskrivelse og analyse av ferroresonans.

- Modellering av elementene i kraftnett.

- Metoder for beregning av atmosfæriske overspenninger og koplingsoverspenninger på kraftledninger.

- Formulering og løsning av systemproblemet i tids- og frekvensplanet når det tas hensyn til tap og forvrengning av de

opptredende spenningsbølger.

- Induserte overspenninger.

**Kursmaterieell:** Pensumlitteratur:

Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**ET8102 PRØV HØYSPENNINGSSISO**  
**Prøving av høyspenningsisolasjon**  
**Testing of High Voltage Insulation**

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Kristian Høidalen

Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Laboratorieøvinger

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2006.

Emnet omfatter metoder for generering av prøvespenninger i høyspenningslaboratorier samt målemetoder i forbindelse med høyspenningsprøver av materialer og komponenter.

Noen hovedemner:

Generering av høye AC-, DC- og støt-spenninger. Måleteknikk for ulike spenningstyper. Normerte spenninger og prøvemethoder. Akselererte prøver. Sannsynlighetsbetraktninger. Sammenheng mellom resultater for laboratoriemodeller og virkelige systemer: Eksempler på prøving av apparater og utstyr. Det konkrete emnevalg vil variere noe fra år til år.

**Kursmaterieell:** Pensumlitteratur:

Kuffel, Zaengl, Kuffel: High Voltage Engineering Fundamentals, 2.ed.2000.

Utvalg fra bøker og tidsskrifter.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**ET8103 HENDELSESSIM ELSYS**  
**Diskret hendelsessimulering i elkraftsystemer**  
**Discrete Event Simulation in Power Systems**

Faglærer: Førsteamanuensis II Eivind Solvang

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å gi anvendbare kunnskaper om diskret hendelsessimulering av driftsrelaterte prosesser i elkraftsystemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det er ønskelig med en del basiskunnskaper innenfor drift og vern av kraftsystemer.

**Faglig innhold:** Følgende emner inngår: innføring i prinsipper for diskret hendelsessimulering, praktisk anvendelse, beskrivelse og modellering av arbeidsprosesser inkl. innføring i bruk av UML - aktivitets diagram, simulering av arbeidsprosesser, programvare (Arena v8.0) og programmeringsspråk (SIMAN) for simuleringsformål, validering og analyse, tolkning av resultater. Endelig pensum fastlegges ut fra studentgruppens sammensetning. Deler av faget blir forelest av Seniorforsker Per Aage Nyen ved SINTEF Teknologi og samfunn, Økonomi og logistikk.

**Læringsformer og aktiviteter:** Øvinger og selvstudium av litteratur er viktige deler av emnet.

**Kursmaterieell:** Shannon, R E, ?Systems Simulaton - the art and science?(1975), Pidd, M, ?Computer Simulation in management science? (2004), Bell D, ?UML - The activity diagram? (2003), Debora A D, Pegden C D, ?Introduction to SIMAN? (1988), Kelton, Sadwski, Sturrock, ?Simulation With Arena? (2004).

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**ET8200 PÅLIT I ELKRAFTSYST**  
**Pålitelighet og sikkerhet i elkraftsystemer**  
**Power System Reliability and Security**

Faglærer: Professor Arne Torstein Holen

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi dypere forståelse av aktuelle problemstillinger innen pålitelighetsanalyse av elkraftsystemer, og å gi kunnskap om en del verktøy for å løse slike problemer.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Emnet tar sikte på å utdype og videreføre det analytiske grunnlaget fra grunnkurset, emne TPK120. Videre bygges på tema TET1 "Leveringskvalitet og avbruddskostnader" som inngår i fordypningseminene TET4700 og TET4705. Videre inngår metodikker for utfallsanalyser i kraftnett, og i denne sammenheng behandles alternative typer av lastflytanalyser, herunder de-koplet formulering av aktiv og reaktiv effekt. Denne delen bygger på stoff fra emnet TET4155 "Energisystemer".

De to delene; utfallsanalysen og pålitelighetsmodellen integreres i opplegg for pålitelighetsanalyse av villårlige nettverk.

Noen hovedemner:

Analyse av systemer med avhengighet. Fornyelsesteori. Effektsikkerhet. Lastflyt og utfallsanalyser. Pålitelighetsanalyse av kraftnett med vilkårlig struktur.

**Læringsformer og aktiviteter:** Øvingsoppgaver er en svært viktig del av emnet. Til hver samling vil en av deltakerne ha forberedt gjennomgang og diskusjon av en oppgave. Dersom engelspråklige studenter deltar vil undervisningen bli gitt på engelsk.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Utvalgte kapitler fra lærebøker, kompendier og notater.

Faginfo: <http://www.elkraft.ntnu.no/~ET8200/>

Faginfo for påmeldte til emnet vil være tilgjengelig på It's learning.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	A

## ET8201 SPENNSTAB I EL SYST Spenningsstabilitet i elkraftsystemer Voltage Instability in Power Systems

Faglærer: Professor Olav B Fosso

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å gi en dyp innsikt i de mekanismer som kan føre til spenningsustabilitet og sammenbrudd. Dessuten skal aktuelle analysemetoder beskrives forholdsvis detaljert.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det er viktig med en del basiskunnskaper innenfor analysemetoder og kraftsystemmodellering.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Følgende emner inngår:

- Problem- og fenomenbeskrivelse med utgangspunkt i aktuelle hendelser i kraftsystemet.
- Grunnleggende teori og mekanismer som beskriver fenomenet spenningsstabilitet: stasjonær betraktning ved lastflytligninger og "nesekurver", dynamiske mekanismer slik som trinnkopplere og roterende maskiner:
- Metoder for beregning av stasjonær stabilitet, reaktiv reserve og avstand til spenningsssammenbrudd: lastflytanalyse, sensitivitetsteknikker, "prediktor-korrektor teknikk" m.m.
- Mekanismer og metoder fra dynamisk synsvinkel: lastens karakteristikk og dynamikk, eksempler på dynamisk analyse i system med flere mekanismer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Øvingsarbeider og selvstudium av litteratur er viktige deler av emnet.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Kompendium, notater, utvalget artikler og avsnitt fra lærebøker.

Faginfo: [www.elkraft.ntnu.no/~ET8201](http://www.elkraft.ntnu.no/~ET8201)

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

## ET8202 STAB REG ELKRAFT Stabilitet og regulering i elkraftsystemer Power System Stability and Control

Faglærer: Professor Olav B Fosso

Uketimer: Høst: = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Hensikten med kurset er å gi en dyp forståelse for ulike aspekt knyttet til regulering og stabilitetsvurderinger av elkraftsystemer. Tema som dekkes vil være: modellering av produksjon, last, overføringskomponenter og kontrollsystemer. Videre vil det inkludere bruk av analytiske teknikker innenfor stabilitetsanalyser.

**Anbefalte forkunnskaper:** Læreboken er omfattende, men det er antatt at fagene oppført som krav til forkunnskaper dekker deler av kurset.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2006.

Kursinnhold:

- Generell bakgrunn og oversikt over ulike typer stabilitetsproblem
- Teori og modellering for synkronmaskiner
- Maskinrepresentasjon i stabilitetsanalyser
- AC overføringssystemer og modellering
- Lastmodellering
- Spenningsreguleringssystemer
- Turbinreguleringssystemer? HVDC
- Styring av aktiv og reaktiv effekt
- Småsignalstabilitet
- Transient stabilitet
- Metoder for å forbedre system stabiliteten

Ca 400 sider kjernepensum vil bli definert, og dette vil være grunnlag for avsluttende eksaminasjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningsformen er basert på kollokvium der stoffet oversiktmessig presenteres. Detaljer diskuteres der det er behov for dette. Det forutsettes derfor at alle forbereder seg. I tillegg er det frivillige regneøvinger samt bruk av Matlab.

**Kursmaterieill:** Kun engelsk litteratur brukes i kurset.

Lærebok: "Power System Stability and Control", (1165 pages) Prabha Kundur, McGraw-Hill, ISBN 0-07-035958-X

**Vurderingsform:**

Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN				

## ET8203 OPT PRODUKSJON

### Optimal utnyttelse av produksjons- og overføringskapasiteter i vannkraftbaserte system Optimal use of Power Production and Transmission Facilities in Hydro Power Systems

Faglærer: Professor Olav B Fosso

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Målsetningen med kurset er å gi innsikt i prinsipper og teknikker for driftsplanlegging i hydro-termiske system. Det er spesiell fokus på bruk av optimaliseringsteknikker.

Utfordringer knyttet til liberalisering og restrukturering av energiforsyningen behandles spesielt.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kurset har en omfattende dokumentasjon men det forutsettes at en del er kjent fra tidligere kurs.

**Faglig innhold:** Emnet undervises neste gang vår 2006.

- Oversikt over planleggingsprosesser i hydro-termiske system (lang-, midlere-, og kort sikt)
- Problemstillinger knyttet til bruk av overføringssystemet
- Teoretiske problemstillinger knyttet til aktuell drift
- Systemplanlegging i et liberalisert/deregulert kraftmarked.

Emnet inneholder en omfattende beskrivelse av temaet der deler av kurset dekkes av kursene oppført under krav til forkunnskaper. Ca 400 sider vil be definert som kjernepensum og være gjenstand for avsluttende eksaminasjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningsformen er basert på kollokvium der stoffet oversiktmessig presenteres. Detaljer diskuteres der det er behov for dette. Det forutsettes derfor at alle forbereder seg. I tillegg er det frivillige regneøvinger samt bruk av optimaliseringsverktøy ILOG Cplex.

**Kursmaterieill:** Det brukes utelukkende engelsk språklig litteratur i kurset.

1. Book: "Power System Engineering and Economics", (550 pages) Marija Ilic, Francisco Galiana, Lester Fink, Kluwer Academic Publishers, 1998.
2. Nils Flatabø et. al: Hydro Scheduling in Competitive Electricity Markets, An Overview, Workshop on Hydro Scheduling in Competitive Electricity Markets, Trondheim, 27-28 May 2002.
3. R. Kelman, M. Pereira: Application of Economic Theory in Power System Analysis: Strategic Pricing in Hydrothermal Systems, VI Symposium of Specialists in Electric Operational and Expansion Planning, May 1998. (pages 29)
4. Cigre Report: Computational Tools for Contracting in a Competitive Framework, TF 38.05.09, August 1999.
5. Cigre Report: Long-term Operation Planning of Hydro-Thermal Power Systems, TF 38.04.04, Conv. Olav Bjarte Fosso, Final Report 2000 (pages 1-89).
6. Cigre Report: Application of Optimization Techniques to Study Power System Network Performance, TF 38.04.02 Conv. Nils Flatabø, Final Report 1997 (pages 1-60).
7. Cigre Report: Unit Commitment, TF 38.04.01, Conv. Patric Sandrin, Final Report 1997 (Part 1 and 2 : 40 pages).
8. Cigre Report: Techniques for Power System Planning under Uncertainty, TF38.05.08 Conv. Patrick Sandrin, Final Report Nov. 1998

**Vurderingsform:**

Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	B

**ET8300 DIG SIGN BEH KE SYST**  
**Digital signalbehandling i kraftelektronikksystemer**  
**Digital Signal Processing in Power Electronic Systems**

Faglærer: Professor Lars Einar Norum  
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Emnet gir innføring i teori og metoder for digital signalbehandling i forbindelse med styring og regulering av elektrisk og elektromekanisk energiomforming. En vil behandle metoder for matematisk modellering av systemkomponenter og syntesemetoder for digitale regulatorer. Aktuelle digitale signalprosessorer og andre komponenter teknologier for styring og regulering i kraftelektronikksystemer blir presentert. Laboratorie delen tar for seg realisering av praktiske styre reguleringsoppgaver i forbindelse med elektrisk energiomforming.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Lars Norum: Digital Signal Processing in Power Electronic Systems, Institutt for elkraftteknikk.

Utvalgte artikler fra vitenskapelige tidsskrifter.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	A
	OPPGAVE			30/100	

**ET8301 MAG KON**  
**Magnetisk konstruksjon av permanent magnetiserte maskiner**  
**Magnetic Design of Permanent Magnet Machines**

Faglærer: Professor Robert Nilssen  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Dette emnet skal gi studenten forståelse for grunnleggende konstruksjonsprinsipper anvendt på moderne konstruksjoner som Permanentmagnetmaskiner. Det legges vekt på å kunne bestemme magnetiske felter og tilhørende krefter, tap og parametre som karakteriserer konstruksjonene.

Det vil bli valgt gjennomgående konstruksjonseksempler der en behandler en rekke delemner som er viktige for å kunne lage en helhetlig god løsning.

Stikkord for delemnene i kurset er: Magnetiske og elektriske felter, Generelt om begrensende faktorer, Tapsberegninger, Kjøling, Isolasjon, Viklingsutforming, Magnetiske kjernematerialer, Permanentmagnetiske materialer, Optimering, Kostnadsmodellering.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**ET8400 PLANL AV BELYSNING**  
**Planlegging av belysningsanlegg**  
**Lighting Design**

Faglærer: Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen  
 Uketimer: Vår: = 10.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi en fordykning i planlegging av innendørs og utendørs belysningsanlegg.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006. Emner som behandles er: Planleggingskriterier - kvantitet og kvalitet, belysningskonsepter, armaturutforming, beregningsmetoder, måleteknikk, dokumentasjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, prosjektarbeider.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			40/100	
	OPPGAVE			60/100	

Institutt for teknisk kybernetikk

**TK8100 IDENT- OG ESTIM TEOR**  
**Identifikasjons- og estimeringsteori**  
**Identification and Estimation Theory**

Faglærer: Professor Rolf Henriksen  
 Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi videregående kunnskaper innen systemidentifikasjon.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnene TTK4115 Lineær systemteori og TTK4180 Stokastiske og adaptive systemer eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Modeller og modellrepresentasjoner. Parameterestimering, ikke-parametriske metoder: transient-, frekvens-, korrelasjons-, spektralanalyse; parametriske metoder: minste kvadraters (MK) metoder, instrumentelle variables (IV) metoder, prediksjonsfeilmeter; konvergens- og konsistensanalyse. Rekursive metoder og varianter, stabilitet og konvergens av rekursive metoder. Identifikasjon i lukket sløyfe. Underromsmetoder (subspace methods) for rent deterministiske, rent stokastiske og blandet deterministiske/stokastiske lineære systemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** T. Söderström og P. Stoica (1989). System Identification. Prentice Hall.

L. Ljung (1999). SYSTEM IDENTIFICATION - Theory for the User - Second Edition. Prentice Hall.

Forelesningsnotater.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	A

**TK8101 OPTIMAL REGULERING**  
**Optimalregulering av dynamiske systemer**  
**Optimal Control of Dynamics Systems**

Faglærer: Professor Bjarne Anton Foss  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal beherske følgende emner: Variasjonsregning, Euler-Lagrange ligningene, stykkevis kontinuerlige ekstremaler, Hamiltons prinsipp, nødvendige og tilstrekkelige optimalitetsbetingelser, Pontryagins maksimumsprinsipp.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper innen matematikk og systemteori tilsvarende Master i teknologi (siv.ing.) fra teknisk kybernetikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Emnet behandler optimalregulering i dynamiske systemer.

Innhold: Variasjonsregning, Euler-Lagrange ligningene, stykkevis kontinuerlige ekstremaler, Hamiltons prinsipp, nødvendige og tilstrekkelige optimalitetsbetingelser, Pontryagins maksimumsprinsipp.

LQ-regulering, Hamilton-Jacobi Bellmann ligningen, minimumsprinsippet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Faget gis som en blanding av kollokvier og selvstudium.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**TK8102 ULINEÆR TILSTANDEST**  
**Ulineær tilstandsestimering**  
**Nonlinear Observer Design**

Faglærer: Professor Kristin Ytterstad Pettersen  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi et teoretisk grunnlag og ferdigheter i å designe tilstandsestimatorer for ulineære systemer basert på en analyse av systemet og dets observerbarhetsgenskaper.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet TTK4150 Ulineære systemer. Emnet TK8103 Ulineære systemer VK er en fordel, men ikke en forutsetning.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2006. Som et unntak holdes faget også våren 2005. Emnet omhandler design av tilstandsestimatorer for ulineære dynamiske systemer.

Innhold:

Definisjoner og egenskaper knyttet til observerbarhet: Reachability, weak detectability, zero-state detectability, observability, local Lie Null-observability and unboundedness observability. The observer linearization problem.

Design av tilstandsestimatorer:

Filterstrukturer (Output injection, Reduced-order observers, Luenberger observers, PID observers), ulineære separasjonsprinsipper og designteknikker.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier og frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Artikkelsamling, oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	A

## TK8103 ULINEÆRE SYSTEMER VK

### Ulineære systemer VK Advanced Nonlinear Systems

Faglærer: Professor Olav Egeland

Uketimer: Vår: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Anbefalte forkunnskaper:** Forutsetninger: TTK4150 (SIE3055) Ulineære systemer og stabilitetsteori eller tilsvarende forkunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2006.

Emnet omhandler ulineære reguleringssystemer og omfatter følgende hovedemner: Lyapunovstabilitet av autonome systemer, invariansprinsippet, lineære systemer og

linearisering, ikkeautonome systemer, eksistens av Lyapunovfunksjoner, perturberte systemer, sentral-manifoldteoremet.

Perturbasjonsteori og midling, singulære perturbasjoner. Passivitet og liten forsterkning, dissipativitet, Kalman-Yakubovitch lemma, inn-ut stabilitet. Passivitetsbaserte regulatorer og ulineær H-uendelig regulering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Obligatoriske regneøvinger og kollokvier.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

H.K. Khalil: Nonlinear Systems, 3rd ed., Prentice-Hall 2002.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN ARBEIDER				

## TK8104 ADAPTIV REGULERING

### Adaptiv Regulering Adaptive Control

Faglærer: Professor Thor Inge Fossen

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Metoder og teoretisk bakgrunn for adaptive og ulineære systemer. Robust adaptiv regulering inkludert modellreferanse adaptiv regulering (MRAC), adaptiv polplassering, adaptiv tilstandsestimering, on-line parameter estimering og stabilitetsanalyse.

Adaptiv regulering av systemer med parametrisk usikkerhet og begrensede forstyrrelser. Off-line metoder for rekursiv parameterestimering og selvinnstillende adaptiv regulering.

Adaptive trinnvise Lyapunov-metoder (backstepping), stabilisering av ulineære systemer i kaskade og design metoder for modulære og passive høyere-ordens systemer. Stabilitet og konvergens av ulineære adaptive systemer, dynamisk tilstandstilbakekobling, adaptiv linearisering ved tilbakekobling samt tilbakekobling fra utgang.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger.

Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår midtsemesterprøve 40% og skriftlig eksamen 60%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter.

**Kursmaterieill:** Ioannou P. and J. Sun (1996). Robust Adaptive Control, Prentice Hall, Inc. (out of print in 2003), electronic copy available at



[http://www-rcf.usc.edu/~ioannou/Robust\\_Adaptive\\_Control.htm](http://www-rcf.usc.edu/~ioannou/Robust_Adaptive_Control.htm)

Krstic, Kanellakopoulos and Kokotovic (1995). Nonlinear & Adaptive Control Design, John Wiley & Sons Ltd.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			60/100	D
SEMESTERPRØVE			40/100	D

### TK8105 ULTRALYD BILLEDD

**Ultralyd billedannelse i heterogent, ulineært vev**

**Ultrasound imaging in Heterogeneous, Non-Linear Tissue**

Faglærer: Professor Bjørn Atle J. Angelsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Full forståelse av forskningsfronten ved medisinsk ultralyd billedannelse

**Anbefalte forkunnskaper:** Forutsetter og er en videreføring av TTK4160 Medisinsk billedannelse og TTK4165 Signalbehandlingsmetoder i medisinsk billediagnostikk.

**Faglig innhold:** Akustisk bølgeligning for heterogent, ulineært, bløtt vev. Typer av vevsblandinger og mekanismer for akustisk energiabsorpsjon og ulineær bulk elastisitet. Modellering og analyse av 1) fasefrontaberasjoner ved forover forplantning, 2) multiple spredning, reverberasjoner, 3) ulineær elastisitet, samt 4) forplantning og spredning i vev som inneholder ultralyd kontrastmiddel mikrobobler. Metoder for reduksjon av reverberasjonsstøy og fasefrontaberasjoner. To-dimensjonale og sparse arrayer. Estimering av hastighet og strain for spredere i bevegelse.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og selvstudium

**Kursmaterieill:** Kompendium og utvalgte artikler.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

### TK8106 DISTR SANNTID OP SYS

**Distribuerte sanntids operativsystemer**

**Distributed Real Time Operating Systems**

Faglærer: Professor Odd Pettersen

Uketimer: Vår: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene videregående kunnskaper innen distribuerte sanntids datasystemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTK4145 Sanntidsprogrammering og TDT4185 Operativsystemer og databaser eller TDT4190 Distribuerte systemer eller kunnskaper tilsvarende disse emnene.

**Faglig innhold:** TK8106 undervises annethvert år, neste gang våren 2006.

Modeller for synkrone og asynkrone systemer.

Spesifikasjoner for sideordnede og distribuerte systemer, konsistens av globale tilstander. Tidsbegrepet i distribuerte systemer, logiske og fysiske klokker.

Feiltolerant kommunikasjon i distribuerte systemer og mellom sanntids aktiviteter (beregningsprosesser). Meldinger og navn.

Transaksjoner, distribuerte filsystemer. Operativsystemkjerner. Sann tid og pålitelighet, spesielt relatert til distribuerte systemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises som en blanding av kollokvier og ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Lærebok og annet undervisningsmaterieill opplyses ved kurssets start.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

### TK8107 EST I ULIN SYST

**Estimering i ulineære systemer**

**Estimation in Nonlinear Systems**

Faglærer: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** TTK4180 eller TTK4605.

**Faglig innhold:** Bayesestimering i ulineære ikke-gaussiske systemer: skjulte markov-modeller (HMM), punktmasse- og partikkelfilter. Metodene anvendes på navigasjons- og målfølgingsproblemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og prosjektoppgaver.

**Kursmaterieill:** Notater og lærebok.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

Institutt for telematikk

**TM8100 MOBIL TELEMATIKK**  
**Mobil telematikk**  
**Protocols for Mobile and Wireless Applications**

Faglærer: Professor Steinar Hidle Andresen

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Gi deltakerne en oversikt over fagfeltet mobil telematikk, samt en grundig gjennomgang av utvalgte problemstillinger og de prinsipper man kan anvende for løsning av disse.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Emnet behandler nettarkitektur og protokoller for mobile systemer inkludert mobil IP.

Emnet tar for seg prinsipper for følgende: Systemarkitektur (protokoll- og nettarkitektur) for trådløse aksessnett herunder: adressering/søking, ressursadministrasjon av sambandsvei (både med hensyn til aksesspunkt og kapasitet), samvirke mellom mobilt og stasjonært nett og mellom forskjellige mobilnett. En del aktuelle systemer vil bli gjennomgått og sammenliknet (eks. GSM, UMTS og IEEE802.11). Prinsipper for mobil IP vil også bli tatt opp og relatert til GSM og UMTS (Universal Mobile Telecommunication System).

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises annet hvert år.

Forelesninger, kollokvier, gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** Lærebok og pensum vil fastlegges spesielt for hvert kurs.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	A

**TM8101 IKT PÅLITELIGHET**  
**Pålitelighetsanalyse av informasjons- og kommunikasjonssystem**  
**Dependability Analysis of Information and Communication Systems**

Faglærer: Professor Bjarne Emil Helvik

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** En god innsikt i muligheter, metoder og utfordringer innen modellering, analyse og dimensjonering av pålitelighet i informasjons- og kommunikasjons-teknologiske (IKT) system, hvor både maskin-, programvare og nett inngår. Det legges vekt på å beherske forhold som er spesifikke innen (høy-)pålitelige systemer så som sjeldent forekommende hendelser, beslutning på grunn av få observasjoner og håndtering av store ustrukturerte tilstandsrom.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kjennskap til oppbygning av pålitelige/feiltolerante system. Grunnleggende kjennskap til pålitelighets-modellering og -analyse, herunder bruk av diskret rom kontinuerlig tid Markovmodeller. Nødvendige forkunnskaper er gitt i TTM4120 Pålitelige systemer.

**Faglig innhold:** Modellering ved hjelp av tilstandsdiagram og stokastiske Petrinett. Modellering av system med distribusjon, feiltoleranse og samarbeidende programvareobjekter. Ulike modellerings- og analysemetoder og deres anvendelighet ved ulike problemstillinger. Analysemetoder for systemer modellert ved hjelp av tilstandsdiagram/Markovmodeller herunder: systemtider, rate av (sjeldent inntreffende) systemhendelser, måling av intervalltilgjengelighet og pålitelighetsgarantier, trunkering av tilstandsrom. Pålitelighetssimulering med teknikker for å fremprovosere sjeldne hendelser som "importance sampling" og "splitting".

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier/interaktive forelesninger, hvor det forsettes at studentene har satt seg inn i temaet på forhånd. Frivillige øvinger. Ved færre enn 5 eksamensoppmeldte vil det bli avholdt muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Tidsskrifts-, konferanseartikler o.a. Oppgis ved kursstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**TM8102 TRAFIKKANALYSE**  
**Trafikkanalyse av kommunikasjonsnett**  
**Traffic Analysis of Communication Networks**

Faglærer: Professor Peder Johannes Emstad  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å tilegne seg kunnskap om analytiske modeller og metoder på et avansert nivå for å beskrive, studere og forstå trafikk og trafikkavvikling i kommunikasjonsnett.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTM4155 Teletrafikkteori eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Emnet omhandler analyse og konstruksjon av kommunikasjonsnett ved hjelp av køteoretiske metoder og stokastisk teori.

Emnet omfatter:

Køteori og stokastisk begrepsapparat. Modell- og problemformuleringer for lokale nett, aksess- og transportnett, nett med stasjonære og mobile terminaler. Kildemodeller og karakterisering av trafikken. Analyse av forsinkelse og tap, dimensjonering av kanaler og knutepunkter, optimalisering. Strategier for trafikkstyring, ruting og flytkontroll.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, regne- og dataøvinger.

Ved færre enn 5 eksamensoppmeldte vil det bli avholdt muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Utdrag fra lærebøker og tidsskriftartikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**TM8103 FORMELLE METODER**  
**Formelle metoder**  
**Formal Methods**

Faglærer: Professor Finn Arve Aagesen  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å kunne validere korrekthetsegenskapene av en funksjonell modell og å kunne verifisere konsistens mellom modeller for ulike faser av systemutviklingen, f.eks. konsistens mellom spesifiserte krav og funksjonell design, eller konsistens mellom funksjonell design og implementasjonsdesign.

**Anbefalte forkunnskaper:** Erfaring med tilstandsbaserte språk som SDL, UML og LOTOS.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Fokus er på teori for validering og verifikasjon av nett og nettbasert tjenestefunksjonalitet spesifisert vha. kommuniserende tilstandsmaskiner. Teorien omfatter validering ved modellsjekking i ikke-reduerte tilstandsrom og verifikasjon med Prosessalgebra, Omskrivingslogikk (Rewriting Logic) og deduksjon fra randbetingelser (Constraints) i UML.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, selvstudium, kollokvier og øvinger.

Et gruppearbeid basert på bruk av modellsjekkeverktøyet SPIN.

Ved færre enn 5 eksamensoppmeldte vil det bli avholdt muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** 1) Generelle artikler:

E. Brinksma: What is the Method of Formal Methods, FORTE 91, Sydney November 1991.

B. Pehrson: Protocol Verification for OSI, Computer Systems and ISDN Systems no. 18, 1989-1990.

2) Modellsjekkeren SPIN:

G.J. Holzmann: SPIN Model Checker, The: Primer and Reference Manual. ISBN: 0-321-22862-6, Publisher: Addison Wesley Professional, 2004. <http://www.aw-bc.com/catalog/academic/product/0,4096,0321228626-PRE,00.html>

3) Prosessalgebra:

R. Milner: Communication and Concurrency, Prentice Hall 1989, ISBN 0-13-115007-3 PBK.

4) Omskrivingslogikk og Maude:

Narciso Martí-Oliet and José Meseguer: "Rewriting logic as a logical and semantic framework", RWLW96, First International Workshop on Rewriting Logic and its Applications, Asilomar Conference Center, Pacific Grove, CA, USA, September 3-6, 1996,

<http://www1.elsevier.com/gej-ng/31/29/23/29/23/63/tcs4012.ps>

Mark-Oliver Stehr and Carolyn Talcott: Plan in Maude: Specifying an Active Network Programming Language.

In 4th International Workshop on Rewriting Logic and its Applications, (WRLA'02), <http://maude.cs.uiuc.edu/papers/postscript/stehr-talcott-02wrla.ps.gz>

Maude 2.0 Manual, The Maude homepage: <http://maude.cs.uiuc.edu>

<http://maude.cs.uiuc.edu/manual/maude-manual.pdf>

5) Grensebetingelser i UML:  
(To be defined)

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**TM8104 EVAL IKT-SIKKERHET**  
**Evaluering av IKT-sikkerhet**  
**ICT-Security Evaluation**

Faglærer: Professor Svein Johan Knapskog  
Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** I dette kurset skal studentene lære hvilke prinsipper og metoder som legges til grunn ved evaluering av sikkerhet for et IKT produkt eller system basert på kravene i den internasjonale standarden ISO/IEC IS 15408 Evaluation Criteria for IT Security, Parts 1/3.

**Anbefalte forkunnskaper:** Mastergrad i IKT med vekt på informasjonssikkerhet.

**Faglig innhold:** Prinsipper og metoder for utvikling av evalueringskriteria og bruken av disse for evaluering av sikkerhet. Eksempler på temaer er: beskyttelsesprofiler, kravspesifikasjon for sikkerhet, sikkerhetsfunksjonalitet, funksjonalitetsklasser, tillit til korrekthet, tillit til effektivitet, tillitsnivåer, sertifisering, akkreditering, standardisering innen sikkerhetsevaluering, nasjonal ordning for evaluering og sertifisering av IKT produkter.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, frivillige øvinger

**Kursmaterieill:** Internasjonalt standardiserte sikkerhetsevalueringskriteria (ISO 15408, Del 1-3, ISO 17799), sikkerhetsevalueringsmetodikk (CEM).

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**TM8105 AVAN SIMULERINGSMET**  
**Avansert simuleringmetodikk**  
**Advanced Discrete Event Simulation Methodology**

Faglærer: Førsteamanuensis Poul Einar Heegaard, Professor Bjarne Emil Helvik  
Koordinator: Professor Bjarne Emil Helvik  
Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Lære ulike teknikker for simulering av diskrete hendelser. Få innsikt i hvordan basis simuleringkonsepter kan/bør implementeres. Kunne planlegge, gjennomføre og presentere resultater fra simuleringseksperimenter. Kjennskap til teknikker for å redusere variansen og forkorte simuleringstiden.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskap om modellering av informasjons- og kommunikasjonssystemer for å foreta pålitelighets- og trafikkkundersøkelser, f.eks. som dekket av "TMM4110 Pålitelighet og ytelse med simulering". Ytterligere erfaring med simulering vil være en fordel.

**Faglig innhold:** Simuleringsmetoder, herunder: prosessorientert simulering, Markov-simulering, tracedrevet simulering. Objekter, mekanismer og primitiver i forbindelse med simulering med diskrete hendelser. Utvikling av simulatorer basert på ovennevnte. (Ulike aktuelle verktøy/språk vil bli presentert, diskutert og anvendt i øvinger). Eksperimentplanlegging, hvor metoder for å ha kontroll med usikkerheten i resultatene vektlegges. Statistisk analyse av simuleringresultater og presentasjon av disse. Som en del av dette teknikker som replikasjonsmetode, seksjonering (batch mean), bootstrapping, jackingknifing. Variansreducerende teknikker som control variables, stratified sampling, restart/splitting, importance sampling.

**Læringsformer og aktiviteter:** Interaktive forelesninger/kollokvier hvor det forutsettes at studentene har gjort seg godt kjent med stoffet på forhånd. Frivillige øvinger. Ved færre enn 5 eksamensoppmeldte vil det bli avholdt muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Kunngjøres ved kurstart. Utdrag fra lærebøker, supplert med tidsskrift og konferanseartikler ved behov.

Manualer for simuleringverktøy i forbindelse med øvinger.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**TM8106 OPTNETT**  
**Optiske nett**  
**Optical Networking**

Faglærer: Førsteamanuensis Norvald Stol  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Obligatoriske øvinger

**Læringsmål:** Lære basisprinsipper for linje og pakkesvitsjede optiske nett. Få innsikt i hvordan optiske nett kan implementeres, samt hvilke fysiske begrensninger som gjelder for slike nett. Oppnå kunnskap om hvordan høyere protokoll-lag i nett kan samspille med et optisk nettverkslags funksjonalitet og begrensninger.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskap om telekommunikasjonssystemer for transportnett, for eksempel som dekket i kurset TTM4105 Aksess og transportnett. Basiskunnskap i objektorientert programmering og modellering av informasjons og kommunikasjonssystemer er en fordel.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007. Kurset tar sikte på å gi studenten grundig forståelse av optiske netts virkemåte. Temaer som behandles er byggeblokker for optiske nett og systemer.

Det gis en innføring i optiske komponenters virkemåte og deres funksjon i optiske nettelelementer. Videre forklares begreper, samt viktige fysiske begrensninger i optisk fibertransmisjon.

Prinsipp og virkemåte for optiske nettelelementer som "add/drop" og optiske krysskoblere gjennomgås i detalj. Videre vurderes aspekter ved bruk av optiske krysskoblere i optisk bølgelengderutede nett.

Både optiske linje og pakkesvitsjede node- og nettarkitekturer gjennomgås. Videre vil det bli lagt vekt på hvordan et optisk nett på en effektiv måte kan underbygge et IP-protokollbasert nett. Protokoller som MPLS og GMPLS diskuteres i relasjon til dette.

**Læringsformer og aktiviteter:** Interaktive forelesninger/kollokvium hvor det forutsettes at studentene har gjort seg godt kjent med stoffet på forhånd. Obligatoriske øvinger, blant annet vil hendelsesbasert ytelses-simulering av et optisk nett bli gitt som en av øvingsoppgavene i kurset.

**Kursmateriell:** Kunngjøres ved kursstart. Utdrag fra lærebøker supplert med konferanse og journalartikler. Manual for simuleringsverktøyet DEMOS i forbindelse med øvinger.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**TM8107 KRYPTOPROTOKOLLER**  
**Kryptoprotokoller og anvendelser**  
**Cryptographic Protocols and Their Applications**

Faglærer: Professor Stig Frode Mjølåsnes  
 Uketimer: Høst: = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å få en oversikt, forstå og kunne anvende de prinsipielle problemstillinger, begreper og beviseteknikker, og eksisterende løsninger. Få innsikt i noen typiske anvendelser av kryptografiske protokoller i nettbaserte systemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnlag for emnet kan spesielt finnes i TTM4105, TTM4135, TTM4705, TMA4155, TMA4160, TMA4150, TTT4125.

**Faglig innhold:** Motivasjonen for å konstruere og analysere kryptografiske protokoller finnes umiddelbart i netjtjenester som e-handel, transaksjoner mellom individer og offentlig

myndigheter, bank, helsevesen, kontraktsinngåelse, betalingsinstrumenter, auksjoner, dokumentutveksling, valgsystemer, billetter, aksessrettigheter;

der nettet er overalt og åpent tilgjengelig. Sikkerhetskrav til kryptografiske protokoller. Modeller og angrepsklasser.

Beregningsmessige paradigmer. Protokoller for etablering av kryptonøkler og andre parametre, autentisering, binding, nullkunnskapsteknikker, konsensus/flerparts beregninger,

anonymitet og pseudonymitet, formaliseringsmetodikk. Eksempler på anvendelser i digitale kreditter, e-betaling, med mer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kurset gis annet hvert år. Forelesninger, kollokvier, øvinger og selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved kurssets start.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			6/10	D
GODKJENT RAPPORT			4/10	

**TM8108 FORM2**  
**Formelle metoder 2**  
**Formal Methods 2**

Faglærer: Professor Finn Arve Aagesen  
 Uketimer: Vår: 12S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Styrke metode- og teorigrunnlag for systemutvikling med formelle metoder.

**Anbefalte forkunnskaper:** PhD kurs Formelle metoder - TM 8103

**Faglig innhold:** Emnet fordypet og utvider metoder og teori fra Formelle Metoder i selvstudier.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Utdrag fra lærebøker og tidsskiftartikler som bestemmes ved kursstart.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

Institutt for elektronikk og telekommunikasjon

**FE8100 KVANTEDATA**  
**Kvantedatamaskiner og kvantekommunikasjon**  
**Quantum Computation and Quantum Communications**

Faglærer: Professor Johannes Skaar  
 Uketimer: Høst: 2F+1Ø+9S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Interesse for matematikk (lineær algebra). Det blir forsøkt tatt hensyn til varierende forkunnskaper i kvantemekanikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år hvis det melder seg nok studenter.

Introduksjon i kvantemekanikk: Lineær algebra, postulater, evolusjon, målinger, tetthetsoperatorer. Einstein-Podolsky-Rosen paradokset, Bells ulikhet og teleportasjon. Klassiske kretser og kvantekretser. Utvalgte kvantealgoritmer. Litt kvanteinformasjonsteori. Fysiske realiseringer av kvantekretser og kvantekryptering med hovedvekt på fotoniske realiseringer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, selvstudium, regneøvinger og kollokvier. Undervisningsformen er avhengig av antall studenter som melder seg.

**Kursmaterieill:** M. A. Nielsen og I. L. Chuang: Quantum computation and quantum information. Utvalgte artikler.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**FE8101 OPTISKE BØLGELEDERE**  
**Optiske bølgeledere**  
**Optical Waveguides**

Faglærer: Professor Helge Emil Engan  
 Uketimer: Vår: 2F+1Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi innsikt i forplantning av optiske bølger i dielektriske bølgeledere.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4160 Elektrooptikk og lasere og TFE4165 Anvendt fotonikk eller tilsvarende

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Emnet behandler bølgeutbredelse i dielektriske bølgeledere, såvel tyntfilm-bølgeledere som optiske fibre. Bølgeutbredelse i inhomogene media. Anvendelse av ikke-lineære fenomener.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, selvstudium og frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Utvalgte emner fra følgende bøker: Snyder and Love: Optical Waveguide Theory, Chapman and Hall. R.

Kashyap: Fiber Bragg Gratings, Academic Press. G.P. Agrawal: Nonlinear Fiber Optics, Academic Press. I tillegg håndskrevne notater.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**FE8103 EL KONSTRUKSJONSTEKN**  
**Elektronisk konstruksjonsteknikk**  
**Electronic Design Methodology**

Faglærer: Professor Einar Johan Aas  
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+4S = 12.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektoppgave, Oppgaveskriving

**Læringsmål:** Forstå og benytte moderne metoder og verktøy for design og verifisering av større digitale systemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Digitalteknikk, konstruksjon av digitale integrerte kretser.

**Faglig innhold:** Emnet undervises over 2 terminer - 1. termin høst 2005 og 2. termin vår 2006.

Metoder og teknikker for elektronikk-konstruksjon, med vekt på integrerte kretser og systemer. Konstruksjonsmetodikk for enbrikke-systemer, høynivå syntese og logisk syntese, samt verifiseringsmetodikk, inkludert egenskapsbasert verifisering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, studier av vitenskapelige publikasjoner, oppgave-skriving, et større prosjekt.

**Kursmaterieill:** Etter avtale

Vurderingsform:		Oppgave/Muntlig			
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
OPPGAVE			1/3		
MUNTLLIG EKSAMEN			2/3	A	

**FE8104 VLSI TESTMETODIKK**  
**VLSI testmetodikk**  
**VLSI Test Methodology**

Faglærer: Professor Einar Johan Aas  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+5S = 6.0 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: semesteroppgave

**Læringsmål:** Forstå og benytte moderne metoder og teknikker for test av digitale systemer.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Analyse av fysiske defekter, feilmodellering, testproblemers kompleksitet, algoritmer for automatisk testmønster-generering, nye metoder for innebygget selvtest, inkludert LBIST og ABIST, metrikker for testkvalitet, test av innvede systemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, lesing av artikler, oppgaveskriving, prosjektoppgave.

**Kursmaterieill:** Etter avtale.

Vurderingsform:		Oppgave/Muntlig			
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
OPPGAVE			1/3		
MUNTLLIG EKSAMEN			2/3	D	

**FE8105 ULTRASON BØLG KRYST**  
**Ultrasoniske bølger i krystaller**  
**Ultrasonic Waves in Crystals**

Faglærer: Professor Arne Rønnekleiv  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+5S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Gi en innføring i beregning av akustiske bølger i piezoelektriske materialer.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005, men deretter om våren og undervises vår 2007.

Tensorbeskrivelse av elastiske, dielektriske og piezoelektriske egenskaper i krystaller. Plane akustiske bølger i piezoelektriske materialer inkludert lagret energi, effektransport og hastighetsflater. Bølgeledere med eksitasjon av bølger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger eller kollokvier og frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Daniel Royer, Eugene Dieulesaint: Elastic Waves in Solids I, Free and Guided Propagation, Springer-Verlag 2000. (Kursmateriellet kan bli endret.)

Vurderingsform:		Muntlig			
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1		

**FE8107 RF KRETSTEKN TEORI**  
**RF kretsteknologi, teori og anvendelser**  
**RF Circuit Technology, Theory and Applications**

Faglærer: Professor Tor A Fjeldly  
 Uketimer: Vår: 2F+10S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi innsikt i det fysiske, matematiske og teknologiske grunnlaget for radiofrekvenselektronikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4100 Kretsteknikk eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Analyse av transmisjonslinjer, Smithdiagram, S-parametre, flerportnettverk, aktive RF komponenter, komponentmodellering, støyanalyse, RF filterkonfigurasjoner og -implementering, koblede filtre, RF forsterkere, stabilitet, RF oscillatorer, RF mikserer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og obligatoriske øvinger.

**Kursmaterieill:** R. Ludwig, P. Bretchko: RF Circuit Design, Theory and Applications, Prentice Hall, New Jersey, 2000.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**FE8108 FERROELEKTRISITET**  
**Ferroelektrika og dielektrika i moderne mikroelektronikkanvendelser**  
**Ferroelectric and Dielectric Materials in Modern Microelectronics**

Faglærer: Førsteamanuensis Thomas Tybell  
 Uketimer: Høst: 2F+10S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Student seminarie

**Læringsmål:** At ge en grundig gjennomgang av dielektriske og ferroelektriske materialer med vekt på sentrale problemstillinger i dagens forskning og "state-of-the-art" mikroelektronikk teknologi.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TFE4145 Elektronfysikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Faglig innhold:** Elektrisk polarisasjon av faste stoffer, dielektrika vs. ferroelektrika, fenomenologiske teorier, atomistiske/"soft-mode" teorier, elektriske og elektromekaniske egenskaper, ikke-lineære optiske egenskaper, "size-effects", anvendelser som ikke-flyktige minneskretser, sensorer og aktuatorer, dielektrika på silisium, teknologiske utfordringer og moderne forskning.

**Læringsformer og aktiviteter:** forelesninger, hjemmeøvinger, studentseminar, kollokvier.

**Kursmaterieill:** Tidsskriftsartikler og notater

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**FE8109 MINNEBRUK I M-M APPL**  
**Design og utnyttelse av minnehierarkier i multimedia applikasjoner**  
**Design and Utilization of Memory Hierarchies in Multi-Media Applications**

Faglærer: Førsteamanuensis Per Gunnar Kjeldsberg  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Semesteroppgave

**Læringsmål:** Studentene skal få oversikt over ulike teknikker som benyttes til design og utnyttelse av minnehierarki i multimedia applikasjoner. Videre skal studentene lære å beherske teknikkene slik at de kan nytte seg dem på mindre eksempeldesign.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4175 Realisering og test av digitale komponenter eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises neste gang vår 2007.

Kurset gir kunnskap om teknikker for spesialdesign av minnehierarki for multimedia applikasjoner. Det gir videre kunnskap om metoder for effektiv utnyttelse av et forhåndsdefinert minnehierarki. Viktige tema vil være dataflyt-, løkke- og kontrollflyt-transformasjoner, teknikker for gjenbruk av data og hurtiglager (cache), generering av minnearkitekturer, samt kostmodeller og estimering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, selvstudium, obligatorisk semesteroppgave.

**Kursmaterieill:** F. Catthoor et al., "Custom Memory Management Methodology", Kluwer, 1998, 343 sider

F. Catthoor et al., "Data Access and Storage Management for Embedded Programmable Processors", Kluwer, 2002, 278 sider.

**Vurderingsform:** Muntlig



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

**FE8110 LV/LP ANALOG CMOS**  
**Lavspenning/laveffekt analog CMOS**  
**Low-Voltage/Low-Power Analog CMOS**

Faglærer: Professor Trond Ytterdal  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi kunnskap om teknikker som brukes for design av lav-spenning/lav-effekt analoge integrerte kretser i CMOS teknologi

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4185 Analog CMOS1 eller tilsvarende

**Faglig innhold:** Emnet undervises neste gang høst 2007.

Fundamentale grenser for lavspenning/laveffekt analogdesign, komponent-modellering, biasering, design av forsterkere og andre byggeblokker for lav-spenning/lav-effekt operasjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, selvstudium, obligatoriske regne- og dataøvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN				100/100	D

**FE8111 MBE**  
**Molekylstråleepitaksi**  
**Molecular Beam Epitaxy**

Faglærer: Professor Bjørn-Ove Fimland  
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Laboratorieøvinger, Student-seminarer

**Læringsmål:** Emnet skal gi det teoretiske grunnlaget for å kunne bruke molekylstråleepitaksi til å framstille avanserte lagdelte tynnfilmer av sammensatte halvledere for elektroniske og optoelektroniske komponenter.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4145 Elektronfysikk og TFE4180 Halvlederteknologi, eller tilsvarende kunnskaper, vil være en fordel.

**Faglig innhold:** Faget foreleses annet hvert år - første gang høsten 2006. Kilder til atomstråler og molekylstråler, høyvakuum gro- og prosess-systemer, karakteriseringsteknikker, MBE groprosesser for gittertilpassede strukturer, MBE groprosesser for strukne lag, materialrelaterte grokarakteristikker ved MBE.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, student-seminarer, regneøvinger, laboratorieøvinger, laboratedemonstrasjoner, selvstudium.

**Kursmaterieell:** M.A. Herman and H. Sitter: "Molecular Beam Epitaxy; Fundamentals and Current Status", Springer-Verlag, Berlin, 1996 (2nd edition). ISBN 3-540-60594-0.

Utvalgte tidsskriftsartikler.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN				1/1	D

**FE8112 RF-MEMS**  
**RF-MEMS**  
**RF-MEMS**

Faglærer: Professor Trond Sæther  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** The course aims to give knowledge on MEMS Switches, MEMS Filters, their modeling, MEMS Inductors and Capacitors, MEMS Phase Shifters, and last but not least important, Integration and Packaging of RF MEMS.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE47AE ASIC for MEMS eller tilsvarende

**Faglig innhold:** Introduction

Microelectromechanical systems or MEMS is a relatively new technology undergoing rigorous research in different contexts such as fabrication technology, design, material science etc. As new techniques for realising MEMS are being discovered, new areas also come into picture where MEMS can be applied. So the the horizons of this new technology are expanding to the

applications where it was never thought before.

Mechanical systems, as the name comes, one normally just thinks of heavy and bulky machines doing heavy work. But there are also some areas for instance where the properties of a mechanical system can come to rescue when normal electronics tends to lose ground. Such an example can be cited with 'Micromechanical filters and Switches'.

Mechanical filters have been used since very long time in communications however it was not possible to go to higher frequencies due to shrinking size of the mechanical parts involved. Microtechnology and micromachining opened the doors for making this possible. So as we speak, new areas are being identified where MEMS can prove helpful in realising the product goals.

This is a doctorate level course for MEMS in RF circuits. Even by saying RF MEMS, it is still a very wide area. However in this course we will concentrate on MEMS Switches, MEMS Filters, their modeling, MEMS Inductors and Capacitors, MEMS Phase Shifters, and last but not least important, Integration and Packaging of RF MEMS.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, selvstudium, obligatoriske regne- og dataøvinger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**FE8113 HSDC**  
**Høyhastighets data konvertere**  
**High Speed Data Converters**

Faglærer: Professor Trond Sæther  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi kunnskap om teknikker som brukes for design av ulike høyhastighets datakonvertere.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE47AG Data Converters eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Arkitekturer og konstruksjon av ulike høyhastighets datakonvertere.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, selvstudium, obligatoriske regne- og dataøvinger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**FE8114 HRBSDAC**  
**Høy oppløsnings bit strøm digital til analog konvertere**  
**High Resolution Bit Stream Digital to Analog Converters**

Faglærer: Professor Trond Sæther  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi kunnskap om teknikker som brukes for design av ulike høyoppløsnings digital til analogformere basert på bit-stream teknologi.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE47AG Data Converters eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Arkitekturer og konstruksjon av ulike høyoppløsnings digital til analogformere basert på bit-stream teknologi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, selvstudium, obligatoriske regne- og dataøvinger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**FE8115 STØY I ANALOGE IC**  
**Støy i analoge integrerte kretser**  
**Noise in Analog Integrated Circuits**

Faglærer: Professor Trond Ytterdal  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi kunnskap om mekanismer for støy og distorsjon analog CMOS integrerte kretser og teknikker for analyse og modellering av slike effekter.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4185 Analog CMOS1 eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises neste gang høst 2005.

Fundamentale mekanismer for støy og distorsjon i analoge integrerte kretser, komponentmodellering, analyse og modellering av støy og distorsjon i slike systemer basert på CMOS teknologi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, selvstudium, obligatoriske regne- og dataøvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**FE8116 NANOCMOS**  
**Nanoskala CMOS**  
**Nanoscale CMOS**

Faglærer: Professor Tor A Fjeldly

Uketimer: Vår: 2F+10S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi innsikt i teknologiske problemstillinger og utfordringer knyttet til den hurtige nedskalering av CMOS-elektronikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4100 Kretsteknikk eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet skal foreleses 2. hvert år, første gang Vår 2007. Emnet gir en innføring i problemstillinger knyttet til skalering av CMOS-elektronikk ned til minstedimensjoner (feature size) på under 100 nm. Nedskaleringen av kritiske størrelser i integrert elektronikk har fulgt en eksponensiell trend i nesten 40 år (Moor's lov) og har resultert i tilsvarende økning i ytelse og reduksjon i konstand per funksjon, noe som har lagt grunnlaget for den rivende utviklingen innen bl.a. datateknologi, kommunikasjon og konsumerelektronikk. I dette emnet vil mange av de teknologiske utfordringene omkring denne utviklingen bli omhandlet. En viktig ressurs for innsikt i disse problemstillingene er International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS). Pensum vil inkludere materiale fra siste oppdateringer av ITRS samt relevante tidsskriftartikler av nyere dato.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS), 2001-2003 utgaver, (see: <http://public.itrs.net/>).

Relevante tidsskriftartikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**FE8117 FOTONIKK, UTV.EMN.**  
**Fotonikk, utvalgte emner**  
**Photonics, Selected Topics**

Faglærer: Førsteamanuensis Astrid Aksnes Dyrseth, Professor Johannes Skaar

Koordinator: Førsteamanuensis Astrid Aksnes Dyrseth

Uketimer: Høst: 2F+1Ø+9S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å fordype seg i utvalgte emner innenfor fotonikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4160 Elektrooptikk og lasere og TFE4165 Anvendt Fotonikk, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006 eller etter avtale. Faglig innhold vil tilpasses etter studentenes behov.

Emner som kan inngå: fiberkomponenter (fiberoptiske sensorer, fibergitter, Faradayspeil, polarisasjon, kvantekryptografi), medisinske måleteknikker (konfokalmikroskopi, ultralyd, optiske pinsetter, spektroskopi, pulsoksimetri, optisk deteksjon av ultralyd), diffusjonsteori i biomedisinske materialer, spredning (Rayleigh, Mie), fotoniske krystaller, klassisk optikk og elektromagnetisme (resiprositet, kausalitet, gruppehastighet, Kramers-Kronig), metamaterialer, elektromagnetisme (på relativistisk form, i bevegelige materialer, Sagnac effekt), og polarisasjon (Stokes vektorer, Mueller matriser).

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, selvstudium, regneøvinger og kollokvier. Undervisningsformen er avhengig av antall studenter som melder seg.

**Kursmaterieell:** Notater og utvalgte artikler.

Materieell fra eg. Born & Wolf, 'Principles of Optics', Saleh & Teich, 'Fundamentals of Photonics', Landau & Lifshitz, 'Electrodynamics of continuous media', Landau & Lifshitz, 'The classical theory of fields', og Jackson, 'Classical Electrodynamics'.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**FE8118 LAVEFFEKT VLSI/DSP**  
**Laveffekt VLSI for DSP anvendelser**  
**Low-Power VLSI for DSP Applications**

Faglærer:	Førsteamanuensis Bjørn B. Larsen
Uketimer:	Vår: 2F+2Ø+5S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kunnskaper tilsvarende emne TFE4140 Modellering og analyse av digitale systemer og emne TFE4175 Realisering og test av digitale komponenter.

**Faglig innhold:** Modeller for effektforbruk og tidsforsinkelse i digitale CMOS VLSI kretser, arkitekturbasert spenningskalering, DSP-problemer med konstante ytelseskrav. Optimalisering på fysisk nivå, krets nivå, logisk nivå, arkitekturnivå og algoritmenivå. Laveffekt/lavspennings kretsteknikker. Distribuert aritmetikk, bit-seriell og bit-parallell aritmetikk. Utnyttelse av multirate DSP-teknikker. Laveffekt konstruksjonseksempler. Estimeringsteknikker. Syntese.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, semesteroppgave

**Kursmaterieill:** Etter avtale.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**TT8001 MØNSTERGJENKJENNING**  
**Mønstergenkjenning**  
**Pattern Recognition**

Faglærer:	Førsteamanuensis Magne Hallstein Johnsen
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Kjennskap til grunnleggende statistikk og estimeringsteori, vektoralgebra.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Emnet fokuserer på statistiske metoder for klassifisering og gruppering. Innen området klassifisering gjennomgås basisteori (Bayes), parametriske og ikke-parametriske metoder, ulike estimeringsteknikker, distorsjonsmål, ulike klassifiserer-strukturer, statiske og dynamiske problemstillinger etc. Innen gruppering gjennomgås hierarkiske metoder, klassiske metoder som K-means og nyere metoder som fuzzy, kompetitive etc.

**Kursmaterieill:** Kursmaterieill blir annonsert i forbindelse med oppstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**TT8101 VG INF KOMM TEORI**  
**Videregående informasjons- og kommunikasjonsteori**  
**Advanced Information and Communication Theory**

Faglærer:	Professor Geir Egil Øien
Uketimer:	Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP
Tid:	Undervises ikke studieåret 2005-2006
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å oppnå en grundig forståelse for de viktigste informasjons- og kommunikasjonsteoretiske begreper, modeller, teoremer og metoder, inkludert tolkning av, sammenheng mellom, matematisk behandling av, og anvendelse av disse. Spesiell vektlegges design og analyse av metoder for signalkomprimering, feilkontroll og informasjonsoverføring i telekommunikasjonssystemer og -nettverk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT4125 Informasjonsteori, koding og kompresjon eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Informasjon og entropi, relativ entropi, gjensidig informasjon og kanalkapasitet, kildekodingsteoremet, metoder for feilfri datakompresjon, diskrete og kontinuerlige kilde- og kanalmodeller, differensiell entropi, kanalkodingsteoremet, gaussiske kanaler, fadingkanaler, rate-distorsjonsteori, informasjonsteori og kapasitetsanalyse for nettverk, kapasitetsanalyse for fadingkanaler.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, frivillige øvingsoppgaver.

**Kursmaterieell:** T. Cover & J. Thomas, Elements of Information Theory (John Wiley & Sons, 1991), samt utvalgte vitenskapelige artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

## TT8102 ADAPTIVE FILTRE

### Adaptive filtre

### Adaptive Filters

Faglærer:	Professor Nils Holte
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Innføring i de viktigste metodene for adaptiv filtrering.

**Anbefalte forkunnskaper:** Generell bakgrunn i signalbehandling.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2006.

Faget behandler strukturer, algoritmer, stabilitet og konvergenssegenskaper for adaptive filtre med vekt på anvendelser innen kommunikasjon og signalbehandling.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokviebaserte forelesninger supplert med øvingsoppgaver.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## TT8103 DIGITAL FILTRERING

### Digital filtrering

### Digital Filtering

Faglærer:	Professor Tor Audun Ramstad
Uketimer:	Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Kurset skal gi en dypere innsikt i filterteori og filtreringsteknikker for å kunne bli istand til å gjøre optimale valg og konstruksjoner tilpasset ulike anvendelser og ulike implementeringsplattformer.

**Anbefalte forkunnskaper:** TT4120 Digital Signalbehandling eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Emnet gir en innføring i moderne filtrerings-teknikker og -realiseringer for digitale filtre. Følgende er potensielle temaer som velges og vektlegges etter behov:

Flerhastighets-filtre, filterbanker, ikke-lineære filtre, flerdimensjonale filtre, endelige ordlengde-effekter og tilsvarende filterstrukturer, metoder for syntetisering av filtre, anvendelser. Obligatoriske semester-oppgaver.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og semesteroppgaver som omhandler systemsimuleringer.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## TT8104 BILDEBEHANDLING

### Visuell kommunikasjon og bildebehandling

### Visual Communication and Image Processing

Faglærer:	Førsteamanuensis Andrew Perks
Uketimer:	Høst: 2F+4Ø+9S = 9.0 SP
Tid:	Undervises ikke studieåret 2005-2006
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Semesteroppgave

**Læringsmål:** Å gi en gjennomgang av avanserte teknikker, algoritmer og konsepter for digital prosessering av audiovisuell informasjon. Prosesseringen vil belyses ved anvendelser innen multimedia-informasjonsystemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Digital signalbehandling, informasjons- og kodingsteori.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2006.

Innhold: Emnet tar for seg visuell kommunikasjon, dvs. kreering, manipulering, representasjon, distribusjon og presentasjon av digitale bilde, video, grafikk og animasjon med utgangspunkt i Multimedia Signalbehandling.

Emner som behandles i kurset er: Statistisk karakterisering, parametrisk modellering og digital representasjon av bilder og

video. Prinsipper og algoritmer for kompresjon av bilder, video og grafikk. Her vil det bli lagt vekt på: Prediktiv koding, Transform koding, Delbåndskoding, Digital filtrering, gjenvinning og restaurering av audiovisuell informasjon. Kombinert prosessering av ulike medietyper i form av manipulasjon og integrasjon av audiovisuell informasjon, syntetiske bilder og grafikk. Bilde-persepsjon, digital representasjon av bilder, Bildekompresjon for både stillbilder og video, interaktivitet, multimedia kommunikasjon både for mobile, trådløse og faste forbindelser, multimedia rammeverk og multimedia standardisering.. Eksempler innenfor alle områder vil basere seg på eksisterende systemer som JPEG, JPEG2000, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 og MPEG-21.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger.

Kollokvier.

Semesteroppgaver.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

## TT8105 TALEBEHANDLING

### Talebehandling Speech Processing

Faglærer: Professor Torbjørn Svendsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi et grunnlag for forståelse og utvikling av moderne taleteknologiske metoder og systemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT4185 Taleteknologi, TTT4120 Digital signalbehandling.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Emnet omhandler avanserte problemstillinger og teknikker i moderne taleteknologi (talegjenkjenning, talesyntese, talebaserte dialogsystemer). Følgende emner behandles, men vil kunne vektlegges etter behov: Metoder for korttidsanalyse av tale, statistiske metoder for akustisk modellering og språkmodellering, desisjonstrær, søkemetoder, tilstandsautomater, konfidensmå og ytringsverifikasjon, talesyntese med vekt på datadrevet skjøtesyntese.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og datamaskinøvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

## TT8201 SATELITNAVIGASJON

### Satellitnavigasjon Satellite Navigation

Faglærer: Professor Børje Forssell

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 15.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Fordypet kunnskap om de fleste aspekter ved satellitnavigasjonssystemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT 4120 (Digital signalbehandling), TTT 4165 (Radioteknikk).

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

GPS virkemåte og signalstruktur, navigasjonsdata, signalfølgning, navigasjonsalgoritmer, feilanalyse, iono- og troposfæriske effekter, flerveisutbredelse, satellittbaner og geometri, mottakere, differensielle systemer basert på såvel kode- som bæreølgefase, retningsbestemmelse, høypresisjonsanvendelser, GLONASS, integrerte systemer, GALILEO.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og demonstrasjoner.

**Kursmaterieell:** B.W. Parkinson & J.J. Spilker Jr.: "Global Positioning System. Theory and Applications. Vol. I and II. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 1996.

ISBN 1-56347-249-X.

Tidsskriftartikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**TT8204 VG MIKROBØLGETEKNIKK**  
**Videregående mikrobølgeteknikk**  
**Advanced Microwave Technology**

Faglærer: Førsteamanuensis Morten Olavsbråten  
 Uketimer: Vår: 2F+10S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT4165 Radioteknikk,  
 TTT10 Mikrobølge passive systemkomponenter,  
 TTT13 RF-/mikrobølge integrerte kretser  
 eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvium og øvinger

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**TT8205 ISAR**  
**Imaging of Objects using Inverse Synthetic Aperture Radar**  
**Imaging of Objects using Inverse Synthetic Aperture Radar**

Faglærer: Professor II Jens F. Hjelmstad  
 Uketimer: Høst: = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Target Group

R&D personnel, which requires an overview of ISAR technology.

**Anbefalte forkunnskaper:**

**Faglig innhold:** Inverse Synthetic Aperture Radar (ISAR) may be seen as a 3D-to-2D projection of an object. The rotational motion of an object is a required element for ISAR imaging, whereas radial and/or translational motion will blur the image. Hence, to generate a focused ISAR image one must compensate for the parameters that cause blurring of the image. The essential topics related to ISAR will be covered in the course.

**Kursmaterieill:** Topics

ISAR Concepts

Focal Quality Indicators

Motion Compensation

Phase Methods for Image Optimization

Rotational Motion Compensation

Signal Processing in ISAR

Image Processing in ISAR.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**TT8206 LIDAR**  
**Advanced LIDAR Technology**  
**Advanced LIDAR Technology**

Faglærer: Professor II Jens F. Hjelmstad  
 Uketimer: Høst: = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** R&D personnel, which requires an overview of LIDAR technology.

**Faglig innhold:** LIDAR (light detection and ranging) is a technology that achieves high resolution optical profiling in 2 or 3 dimensions using range gated imaging techniques. Current research is focused on the use of hyperspectral illumination for object characterisation and the use of high speed matrix detectors. The essential topics related to Lidar will be covered in the course.

**Kursmaterieill:** Topics

Measurement principles

Light sources and waveforms

Detector technologies  
Light propagation issues  
Image Processing in Lidar  
System aspects of LIDAR.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**TT8207 VG ANTENNETEKNIKK**  
**Videregående antenneteknikk**  
**Advanced Antenna Engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Jon Anders Langen Aas  
Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi kandidatene en innsikt i fundamentale prinsipper og slike antenneegenskaper som har betydning for valget av antenneløsning i gitte situasjoner. Videre skal det gi tilstrekkelig innsikt i numeriske metoder for fornuftig og kritisk bruk av moderne dataverktøy i antennedesign.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper tilsvarende TTT4165 Radioteknikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2005.

Emnet gir en oversikt over prinsippene for moderne antenntyper som mikrostripantenner, gruppeantenner, bredbåndsantenner og apertureantenner, inklusive horn og reflektorantenner. Videre gis det en innføring i numeriske analysemetoder som momentmetoden, som løser integralligninger, endelig differansemetoden (FDTD), som løser Maxwells feltligninger, og geometrisk diffraksjonsteori (GTD), basert på geometrisk optikk og asymptotiske teknikker.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvium. Øvinger.

**Kursmaterieell:** W. L. Stutzman and G. A. Thiele: Antenna Theory and Design, Wiley, 1998 (utvalgte kapitler).

Utvalgte deler av andre bøker og tidsskriftartikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	D

**TT8208 ULIN MIKROBØLGE KOMP**  
**Ulineære mikrobølge komponenter**  
**Nonlinear Microwave Components**

Faglærer: Førsteamanuensis Morten Olavsbråten  
Uketimer: Høst: 2F+10S = 7.50 SP  
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi innsikt i de ulineære egenskapene til viktige mikrobølge kretser og systemkomponenter.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT4165 Radioteknikk, TTT10 Mikrobølge passive systemkomponenter, TTT13 RF-/mikrobølge integrerte kretser eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2005. Analyse av aktive mikrobølge komponenter og integrasjon (MMIC). Transistorer (MESFET, HEMT, HBT), komponentmodellering, mikrobølge effekt forsterkere (typer, klasser osv.), oscillatorer, mikserer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvium og øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**TT8209 RADARSYSTEMER**  
**Analyse av radarsystemer**  
**Radar System Analysis**

Faglærer: Professor Børje Forssell  
Uketimer: Høst: 2F+2Ø+5S = 15.0 SP  
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Fordypet kjennskap til radarteori og radarsystemers egenskaper.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT 4155 (Fjernmåling), TTT 4120 (Digital signalbehandling)



**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år over 2 semester, neste gang høst 2005 og vår 2006. Deteksjonsteori, radarmål, doplerradar, søke- og følgeradar samt signalbehandling, bølgeforplantning, feilanalyse og målemetoder innen radarteknikken.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmateriell:** David K. Barton: "Modern Radar Systems Analysis", Artech House Inc. 1988, tidsskriftartikler.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

## TT8302 ROMAKUSTIKK

### Romakustikk

### Room Acoustics

Faglærer: Professor Peter Svensson

Uketimer: Vår: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet gir dypere og grundigere teoretisk behandling av lydfelter i rom og hvordan de oppfattes av en lytter.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT4170 Audioteknologi eller tilsvarende kunnskaper i akustikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år, neste gang vår 2006.

Kurset omhandler metoder for beregning av lydfelt i rom og det psykoakustiske grunnlag for akustiske krav. Bølge-teoretiske løsningsmetoder, statistiske metoder, geometrisk-akustikk metoder, og datorberegningmessige implementeringer behandles. Akustisk måleteknikk og lydabsorpsjon behandles og i tillegg psykoakustiske kriterier for vurdering av romakustisk kvalitet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og selvstendige regneøvinger.

**Kursmateriell:** 1. Kuttruff, H. Room Acoustics, Fourth edition, Spon Press, 2000

2. Utfyllende tidsskriftsartikler.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## TT8303 NUM MET I AKUSTIKK

### Numeriske metoder i akustikk

### Numerical Methods in Acoustics

Faglærer: Professor Ulf R Kristiansen

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Forstå grunnlaget for numeriske beregninger, og selv å kunne sette opp numeriske modeller for beregning av akustiske prosesser

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT4170 Audioteknologi eller TTT4175 Marin Akustikk eller TTT4180 Teknisk Akustikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høst 2006.

Numeriske metoder som endelige differansers metode, elementmetoden og integralligningsmetoden vil bli gjennomgått for løsning av aktuelle bølge-ligninger.

Det vil også bli gitt en introduksjon til geometriske metoder og metoder basert på cellulære automater. De viktigste anvendelsesområdene er lydforplantning i luft og vann, og kobling mellom lydbølger og vibrerende strukturer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og individuelt prosjekt.

**Kursmateriell:** Kompendium og tidsskrift artikler.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## TT8304 STAT SIGNALTEO

### Statistisk signalteori

### Statistical Signal Processing

Faglærer: Professor Hefeng Dong

Uketimer: Vår: 3F+5Ø+7S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet er sentralt innenfor fagområdet signalbehandling, og mange av de øvrige PhD emner innen teleteknikk bygger på emnet. Målet er å gi innføring i stokastiske signalbehandling, klassisk estimeringsteori og nye metoder av stokastisk signalbehandling og anvendelser av dette på PhD nivå.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter TTT4120 Digital signalbehandling eller tilsvarende kunnskaper i signalbehandling.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år ved behov, neste gang vår 2006.

De viktigste emnene i kurset er: Stokastiske prosesser, lineære transformasjoner, estimerings- og deteksjonsteori, lineær modellering og prediksjon, optimal filtrering og spektralanalyse. Emnet behandler diskret stokastiske signal, statistisk signalbehandling og anvendelser av dette. Kurset inneholder følgende emner, grunnleggende prinsipper for signalbehandling av stokastiske prosesser og karakterisering av stokastiske signaler. Estimeringsteori og optimal filtrering, klassiske metoder for spektralanalyse og nye metoder basert på modellering og lineær prediksjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og større datamaskinbaserte øvinger plus selvstendig regneøving.

**Kursmaterieill:** Therrien C. W., Discrete Random Signals and Statistical Signal Processing. Prentice-Hall, Inc., 1992.

**Vurderingsform:**

	Skriftlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
Vurderingsdel				1/1	
SKRIFTLIG EKSAMEN					

## TT8305 MARIN AKUSTIKK II

### Marin akustikk II

### Marine Acoustics

Faglærer: Professor Jens Martin Hovem

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet gir dypere og grundigere teoretisk behandling av noen sentrale emner og problemstillinger i marine akustikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT 4175 Marin akustikk eller tilsvarende kunnskaper i matematikk.

**Faglig innhold:** Refleksjon og spredning fra partikler bobler og geometriske objekter. Spredning fra endelige flater og fra flater med ru eller ujevn overflate. Elastiske bølger i faste materialer og poro-elastiske materialer, som for eksempel marine sedimenter, basert på Biot teorien. Videre behandles bølger i lagdelte media, fluide og/eller faste, med løsningen av bølgelikningen med forskjellige matematiske metoder. Tilslutt beskrives og analyseres noen av de mest vanlige metoder for måling og karakterisering av havbunnes egenskaper.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** (1)Jens M. Hovem: Marine Acoustics (In Press) Applied Research Laboratories, University of Texas, Austin, Texas, 2004.(2)Pierce, A. D. Acoustics: An Introduction to Its Physical Principles and Applications. American Institute of Physics, New York, 1989.

(3)Utfyllende materiale fra tidsskrift litteraturen.

**Vurderingsform:**

	Oppgave/Muntlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
Vurderingsdel				1/2	
OPPGAVE					
MUNTLLIG EKSAMEN					

## TT8306 GEOAKUSTIKK

### Geoakustisk modellering og inversjon

### Geoacoustical Modeling and Inversion

Faglærer: Professor Jens Martin Hovem

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvingsoppgave

**Læringsmål:** Mål:

Emnet gir en introduksjon til moderne metodologi for modellering og inversjon anvendt på geoakustiske problemstillinger.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT 4175 Marin akustikk eller tilsvarende kunnskaper i matematikk og fysikk.

**Faglig innhold:** Matematisk modellering av elastiske/akustiske bølger har utviklet seg sterkt i de senere år, mye på grunn av utviklingen innen datateknikk. Dette har gjort det praktisk mulig å benytte modellering og invers modellering for å estimere materialegenskaper ved systematisk å sammenlikne et målt bølgefelt med et modellert bølgefelt beregnet ved bruk av en akustisk forovermodell. Innen marine akustikk er dette spesielt relevant for å bestemme parameterer og egenskaper til en lagdelt havbunn, og for å bestemme størrelse, form og andre egenskaper til objekter om er helt eller delvis nedgard i havbunnen. Formålet med faget er å gi en innføring i det matematiske/numeriske grunnlaget for moderen inversjonsteknikk og illustrerer dette med aktuelle eksempler.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Utvalget kapitler i :

(1)Jensen,F. B., W. A. Kuperman, M. B. Porter and H. Schmidt. Computational Ocean Acoustics. American Institute of Physics Press, New York 1994.

(2)Diachok,O., A. Caiti, P. Gerstoft and H. Schmidt. Full Field Inversion Methods in Ocean and Seismo-Acoustics. Kluwer Academic Publishers

(3)Utvalgte artikler fra tidskriftelitterature.

<b>Vurderingsform:</b>	Oppgave/Muntlig					
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/2		
	OPPGAVE			1/2		

## **TT8307      TEORETISK AKUSTIKK**

### **Teoretisk akustikk**

### **Theoretical Acoustics**

Faglærer: Professor Hefeng Dong

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet gir dypere og grundigere teoretisk behandling av noen sentrale emner og problemstillinger for anvendelse i audiologi, støybekjempelse, rom akustikk, marin akustikk og medisinsk ultralyd.

**Anbefalte forkunnskaper:** TTT4170 Audioteknologi eller TTT4175 Marin akustikk eller tilsvarende kunnskaper i matematikk og fysikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år, neste gang høst 2005.

Akustiske bølger i gasser og fluider ? bølgelikningen, refleksjon og transmisjon i grenseflater mellom to fluide media eller media med flere lag og fra tynne fast plater. Videre behandles romakustikk, reverberasjon i rom, statistiske vurderinger.

Utstråling fra kilder og vibrerende elementer. Bølgelikning med viskositet og andre tap. Spredning og diffraksjon.

Bølgeutbredelse beskrivert ved stråletracing beregning. Ikke-lineære effekter i akustiske bølgeutbredelser.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og selvstendig regneøving.

**Kursmaterieell:** 1.Pierce A.D., Acoustics: An Introduction to Its Physical Principles and Applications. American Institute of Physics, New York, 1989

2.Utfillende materiale fra tidskrift litteraturen.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig					
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1		

## Institutt for geologi og bergteknikk

## **GB8101      VID MIN OG PETR**

### **Videregående mineralogi og petrologi**

### **Advanced Mineralogy and Petrology**

Faglærer: Professor Tore Prestvik

Uketimer: Høst: 2F+5Ø = 5.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Å øke innsikten i og forståelsen av minerlogiske og petrologiske prosesser.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskaper i mineralogi, petrografi/petrologi og kjemi.

**Faglig innhold:** I mineralogi vil det bli lagt vekt på mineralgrupper som er av spesiell betydning for de aktuelle kandidaters forskningsfelt. Gruppens struktur, kjemisk variasjon, stabilitetsområder etc. gjennomgås. Aktuelle petrologiske emner omfatter forvitring, diagenese,hydrotermalomdannning, magmatisme og metamorfose. Mer spesielt gjelder dette fase likevekter, fordeling av elementer mellom ulike faser, differensiasjonsprosesser, partiell oppsmelting, isotopgeokjemi og prinsippene for mineralske geotermometre og ?barometre. Pensum vil variere fra student til student, avhengig av den enkeltes bakgrunn og hovedfagsområde.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen vil foregå som diskusjoner av individuelt tilpasset lesepensum. I løpet av semestret gis det inntil tre skriftlige oppgaver (øvinger). Disse skal besvares i form av rapport, som er gjenstand for evaluering og karakter.

**Kursmaterieell:** I tillegg til relevante lærebøker vil nyere tidsskriftlitteratur utgjøre en sentral del av pensum.

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