

Institutt for elektronikk og telekommunikasjon

TTT4100 ELEKTRONISKE KRETSE

Elektroniske kretser Electronic Circuits

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Olav Aamo

Uketimer: Vår: 3F+7Ø+2S = 7.50 SP

Tid:

F	ma	10-12	EL3	Ø	ti	11-12	EL6
F	ti	10-11	EL6				

Lab i grupper ti 14-19 LAB

Lab i grupper on 14-19 LAB

Lab i grupper to 14-19 LAB

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en første innføring i prinsipper og i bruk av elektroniske kretser som benyttes for signaloverføring. Det skal videre være en bro mellom system/signal-aspektet og den hardware i form av kretser/komponenter som inngår i signaloverføringssystemer. Laboratorieøvinger skal gi eksempler på slike komponenter.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emnene TFE4100 Kretsteknikk og TET4100 Kretsanalyse eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Ikke-ideelle effekter i operasjonsforsterkere og transistorer, frekvens- og nivåbegrensninger, inn- og utgangsimpedanser. Filtre - passive og aktive, tids- og frekvensplan sammenheng. Faselåste sløyfer - inklusive spenningsstyrte oscillatorer og fasedetektorer. Enkle anvendelser av faselåste sløyfer. Modulatorer og detektorer. Litt om amplitude, frekvens- og fasemodulasjon (AM, FM, PM, FSK, PSK). Laboratedel: Det skal gjennomføres 5 laboratorieoppgaver - hver over to dager á 5 timer i laboratoriet. Oppgavene illustrerer enkle praktiske eksempler på elektroniske kretser som inngår i signaloverføringssystem.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, laboratoriearbeid. Laboratorieøvingene er en integrert del av emnet og er eksamensstoff på lik linje med teoretisk pensum. Hver student skal skrive en laboratorierapport i løpet av semesteret.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	23.05.2005	09.00	100/100	C

TTT4110 INFO OG SIGNALTEORI

Informasjons- og signalteori Information and Signal Theory

Faglærer: Professor Tor Audun Ramstad

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F	to	8-10	EL5	Ø	ti	12-14	S2
F	fr	11-13	EL5				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en første innføring i metoder for analyse og behandling av informasjonsbærende signaler og hvordan disse kan lagres og overføres.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emnene TMA4100 Matematikk 1, TMA4115 Matematikk 3 og TMA4240 Statistikk eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Signalrepresentasjoner i tids- og frekvensplan. Punktøving. Filtrering. Signalkompresjon.

Informasjonsinnhold i signaler. Digital basisbåndtransmisjon. Kanalkapasitet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieøvinger basert på MATLAB. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 70 %, semesterprøve 20 % og øvinger/arbeider 10 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Tor Ramstad: Representing Information by Signals.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	70/100	D
SEMESTERPRØVE			20/100	D
ARBEIDER			10/100	

TTT4115 KOMMUNIKASJONSTEORI**Kommunikasjonsteori
Communications**

Faglærer: Førsteamanuensis Lars Magne Lundheim

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP

Tid:

F on 12-13 EL3

Ø ma 17-19 EL3

F fr 11-13 EL3

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Framtidige, avanserte teletjenester (multimedia) må utnytte kapasiteten til kabler og radiosamband optimalt til en så rimelig pris som mulig. Dette krever full innsikt i overføringsmedienes egenskaper og signalenes karakteristika, og at systemene konstrueres ut fra denne kunnskapen. Dette emnet har som mål å gi en innføring i de mest sentrale problemstillinger innen moderne overføringsteknikker med stor vekt på den matematiske og statistiske beskrivelsen.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emnene TTT4110 Informasjons- og signalteori og TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Første del av kurset behandler stokastiske prosesser for å gjøre oss i stand til å beskrive signaler vi ikke kjenner eksakt, som for eksempel tale- og videosignaler. Det gis en kort innføring i informasjonsteorien, som gir oss grensene for mulig systemytelse når signalene og kanalen er karakterisert. Den andre hoveddelen av kurset beskriver metoder for hvordan vi kan nærme oss de informasjonsteoretiske grensene gjennom effektiv kildekoding (kompresjon) og signaloverføring. Sentrale tema er digital kompresjon, analog og digital modulasjon, basisbånd- og passbåndoverføring.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Simon Haykin: Communication Systems, 4th ed., Wiley, 2001.

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	03.06.2005	09.00	100/100	D

TTT4120 DIG SIGNALBEHANDLING**Digital signalbehandling
Digital Signal Processing**

Faglærer: Førsteamanuensis Magne Hallstein Johnsen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F to 13-15 EL5

Ø ma 17-18 EL5

F fr 10-12 EL5

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: I dette emnet skal en

a) lære å beherske basismetodene for behandling av både analoge og diskrete/digitale signaler og systemer.

b) få en innledende forståelse av analyse, modellering og estimering av fysiske/stokastiske signaler.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TTT4110 Informasjons- og signalteori eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Digital signalbehandling er en sentral drivkraft i den raske utviklingen av nye metoder innen områder som telekommunikasjon, multimedia, medisin, seismikk, fjernanalyse, måleteknikk med mere. Signalbehandling kan defineres som det matematiske verktøyet som brukes for å analysere, modellere og utføre operasjoner på fysiske signaler og deres kilder. Eksempler er basismetoder som filtrering og frekvensanalyse, samt systemer for modellering, estimering, gjenkjenning etc. Emnet behandler følgende tema: analoge, diskrete og digitale signaler; lineære tidsinvariante (LTI) systemer; Laplace- og Z-plan beskrivelser av hhv. analoge og diskrete signaler og LTI-systemer; frekvens-tranformasjoner; analyse og design av filtre; diskrete flerhastighets-systemer; korrelasjon og frekvens-spekter; statistiske egenskaper, modellering og estimering av stokastiske prosesser.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske skriftlige øvinger. Obligatoriske MATLAB-baserte datamaskin-øvinger.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	06.12.2004	15.00	100/100	D

Læringsmål: Emnet skal gi forståelse for avanserte teknikker, algoritmer og konsepter for digital prosessering av audiovisuell informasjon. Prosesseringen vil belyses ved anvendelser innen multimedia-informasjonssystemer.

Anbefalte forkunnskapskrav: TTT4120 Digital signalbehandling eller TTM4140 Videoteknologi eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Emnet omhandler audiovisuelle signaler (tale, audio, bilder og video) og deres karakteristika relevant for anvendelse i multimediasystemer, samt prinsipper og metoder for digital prosessering av audiovisuell informasjon. Tema som behandles i emnet er: Statistisk karakterisering, parametrisk modellering og digital representasjon av tale, audio, bilder og video. Prinsipper og algoritmer for kompresjon av tale, audio, bilder, video og grafikk. Kombinert prosessering av ulike mediatyper i form av manipulasjon og integrasjon av audiovisuell informasjon, syntetiske bilder og grafikk. Merking av audiovisuell informasjon, og metoder for søk i audiovisuell informasjon. Multimedia-prosessorer, arkitekturer og implementering av multimedia-signalbehandling. Multimedia-applikasjoner, interaktivitet, multimedia presentasjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, frivillige regneøvinger, og obligatoriske gruppeøvinger på datamaskin.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Jerry Gibson, Toby Berger, Tom Lookabaugh, Dave Linbergh and Richard Baker: Digital Compression for Multimedia: Principles and standards, Morgan Kaufmann publishers, 1998.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	31.05.2005	09.00	100/100	D

TTT4140 NAVIGASJON

Navigasjon

Fundamentals of Navigation

Faglærer: Professor Børje Forssell

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F to	13-15	EL4	Ø	on	12-13	EL6
F fr	10-12	EL4				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi studentene kunnskaper om de grunnleggende geodetiske, matematiske og statistiske forutsetningene for utforming og bruk av navigasjonssystemer og -data.

Anbefalte forkunnskapskrav: Kunnskaper i matematikk og statistikk tilsvarende de 3 første årene i Master-/siv.ing.-studiet ved NTNU.

Faglig innhold: Emnet gir det geofysiske og geodetiske grunnlag for navigasjon, stedfesting og lokalisering og omhandler jordens form og fysikk, referanse- og koordinatsystemer, kart og kartprojeksjoner, beregninger på jordas overflate, satellittnavigasjon samt nøyaktighetsberegninger og optimal utnyttelse av navigasjonsdata, spesielt Kalman-filtrering.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Øvingene består av 10 oppgaver med løsninger som også er tilgjengelig på Internett.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: B. Forssell: Radionavigation Systems, Prentice Hall 1991(reprodusert av Tapir). R. Grover Brown, P.Y.C.

Hwang: Introduction to random signals and applied Kalman filtering, 3rd ed., John Wiley and Sons, Inc. 1997.

Forelesningsnotater.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	03.12.2004	15.00	100/100	D

TTT4145 RADIOKOMMUNIKASJON

Radiokommunikasjon

Radio Communications

Faglærer: Professor II Odd Gutteberg

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma	10-12	S4
F to	8-10	EL2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i radiotekniske emner som har betydning for kommunikasjonssystemer basert på bruk av radiobølger, og å gi en innføring i oppbyggingen av viktige radiosystemer for kringkasting, faste og mobile tjenester.

Anbefalte forkunnskapskrav: Bygger på 3. årskurs linje E6 - Elektronikk eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Generiske radiotekniske emner, bølgeforplantning, støy, modulasjon. Multipl aksess teknikk med hovedvekt på kodedivisjons multipl aksess, CDMA, som vil bli benyttet i tredjegerasjons mobilsystem. Anvendelse av koding. Grunnleggende trafikkteori. Oppbygging av viktige systemer for radiokommunikasjon med hovedvekt på kringkasting, radiolinje, og mobilkommunikasjon i jordbundne og satellittbaserte systemer. Hovedvekten legges på de tre laveste lag i OSI-

modellen. Funksjonskrav for kommunikasjonssystemer og regulatoriske og standardiseringsmessige forhold vil også bli behandlet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og regneøvinger.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	09.12.2004	09.00	100/100	D

TTT4150 NAVIGASJONSSYSTEMER

Navigasjonssystemer

Navigation Systems

Faglærer: Professor Børje Forssell
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP
 Tid:

F ma 10-12 EL4
 F ti 8-10 EL4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gjøre studentene kjent med de prinsipper og forutsetninger innen elektronikk, signalbehandling, bølgeforplantning og systemteknikk som ligger til grunn for utforming og anvendelser av navigasjonssystemer samt funksjoner og ytelser til eksisterende og planlagte navigasjonssystemer.

Anbefalte forkunnskapskrav: Kunnskaper i grunnleggende elektroteknikk, matematikk og statistikk tilsvarende de tre første år av siv.ing.-studiet ved NTNU, grunnleggende kunnskaper i elektronikk. I tillegg anbefales kunnskaper om signalbehandling, antenner, mikrobølge-teknikk og bølgeforplantning.

Faglig innhold: Emnet behandler bølgeforplantning langs jordoverflata og i atmosfæren, hyperbelnavigasjon, landbaserte radiosystemer som LORAN-C og peilesystemer, satellitnavigasjonssystemer som GPS, GLONASS og GALILEO, prinsipper og metoder innen radarteknikken samt spesielle systemer for flytrafikk, og treghetsnavigasjon. Emnet er tilrettelagt for linje E6 - Elektronikk, men kan også følges av andre studenter med særskilt interesse for navigasjon, stedfesting og lokalisering, f.eks. studenter fra Kommunikasjonsteknologi, Teknisk kybernetikk, Nautikk og Geomatikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger samt utstyrsdemonstrasjoner. Øvingene består av 10 oppgaver med løsninger som også er tilgjengelig på Internett.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: B. Forssell: Radionavigation Systems, Prentice Hall, 1991, (reprodusert av Tapir). Kompendier om radar fra instituttet, tidsskriftsartikler.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	01.06.2005	09.00	100/100	D

TTT4155 FJERNMÅLING

Fjernmåling

Remote Sensing

Faglærer: Professor II Jens F. Hjelmstad
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
 Tid:

F on 14-17 EL23 Ø to 17-19 EL23

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnets mål er å gi studentene grunnleggende innføring i prinsippene for bruk av elektromagnetiske bølger til fjernmåling samt å gi en oversikt over operative systemer.

Anbefalte forkunnskapskrav: Bakgrunn i ett eller flere av emnene TFE4130 Bølgeforplantning, TTT4120 Digital signalbehandling og TFE4160 Elektrooptikk og lasere er en fordel, men ingen betingelse.

Faglig innhold: Grunnleggende egenskaper til elektromagnetiske bølger. Spredning av elektromagnetiske bølger. Numeriske teknikker for beregning av propagasjon og spredning fra objekter. Prinsipper for avbildende systemer. Oversikt over ulike former for radarsensorer. Systemmodeller. Gjennomgang av prinsippene for syntetisk aperture radar. Flybårne overvåkningssystemer. Oversikt over eksisterende og framtidige satellitovervåkningssystemer. Spionsatellitter.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger konsentrert over 2 dagers seminarer samt øvingsoppgaver og fordypningsoppgaver.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Kompendier, artikler og utdrag fra bøker.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	13.12.2004	09.00	100/100	D

TTT4160 MOBILKOMMUNIKASJON**Mobilkommunikasjon
Mobile Communicatons**

Faglærer: Professor II Terje Røste
 Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP
 Tid:

F ma 12-17 EL4
 F ti 10-12 EL4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir en innføring i digitale mobilkommunikasjonssystemer med vekt på funksjoner knyttet til sending og mottak av fysiske signaler i et radiomedium og tilhørende signalbehandling samt metoder og protokoller for aksess til radiomediet.

Anbefalte forkunnskapskrav: TTT4115 Kommunikasjonsteori og TTT4120 Digital signalbehandling eller tilsvarende kunnskaper. Det er også en fordel å ha hatt emnet TTT4130 Digital kommunikasjon.

Faglig innhold: Det innledes med en kort historikk og bakgrunn. Det gis videre en innføring i faste og mobile radiokanaler og tilhørende statistisk baserte radiotransmisjonsmodeller. For å utnytte radioressurser, dvs. avsatte frekvensbånd, best mulig, finnes det ulike former for tildeling av slike ressurser betegnet aksessteknikker. Tildeling av radioressurser til brukeren kan foregå ved at ulike brukere deler tid, frekvens, kode, rom eller kombinasjoner av disse. I sammenheng med kodedelt aksess gis en kort innføring i emnet kodesekvenser og deres egenskaper. Metoder og protokoller som har med tildeling av aksess til mediet vil bli gjennomgått og eksempler hentes fra GSM og IEEE802.11. Viktige funksjoner som modulasjon, koding og tilhørende signalbehandling gjennomgås, og eksempler hentes fra GSM, den nye standarden IMT-2000 (International Mobile Telecommunications in the years 2000) også betegnet UMTS, og trådløs lokalt nett som IEEE802.11 standardene. Deretter gis en systemoversikt over mobile systemer også med eksempler hentet fra GSM og IEEE802.11 systemene og standardene. Oversikten dekker mobile nettverk, nettverkskomponenter og tilhørende funksjoner. Det vil bli gitt øvinger og oppgaver tilknyttet emnet som utdypet temaet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og regneøvinger.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Theodore S. Rappaport: Wireless Communications- Principles and Practice, Prentice Hall PTR, 1996. Utdrag fra kompendium i emnet UNIK1357 Signalbehandling i radiokommunikasjon, Kap. 5.8. CPM-Kontinuerlig fasemodulasjon. (Utleveres før forelesningen).

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	09.06.2005	09.00	100/100	D

TTT4165 RADIOTEKNIKK**Radioteknikk
Radio Engineering**

Faglærer: Førstemanuensis Kjell Olav Aamo, Førstemanuensis Jon Anders Langen Aas
 Koordinator: Førstemanuensis Jon Anders Langen Aas
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP
 Tid:

F ti 12-14 EL4 Ø to 13-14 EL1
 F to 12-13 EL1

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi et bredt grunnlag i radiotekniske prinsipper, og gi kunnskap om konstruksjonsmetoder og analysemetoder for RF-komponenter som inngår i moderne trådløse systemer.

Anbefalte forkunnskapskrav: Obligatoriske emner fra tidligere semestre i studieprogram Elektronikk.

Faglig innhold: Transmisjonslinjer og bruk av slike i RF-kretser, Smith-diagram, S-parametre inklusive måling og bruk av disse, tilpasningsnettverk. Fundamentale antenneegenskaper, analyse av noen viktige antennetyper, gruppeantenner. Mikroølgetransistorer og deres bruk i forsterkere og oscillatorer inkludert stabilitet, støy og ikke-lineære egenskaper. Hybrid- og monolittisk integrerte kretser for bruk i radioutstyr.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Obligatoriske DAK og laboratorieøvinger. Frivillige regneøvinger.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: D. M. Pozar: Microwave and RF Design of Wireless Systems. Wiley, 2001.

J. A. Aas: Antenneteknikk - en introduksjon. Inst. for teleteknikk, 2002.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	23.05.2005	09.00	100/100	C

TTT4170 AUDIOTEKNOLOGI**Audioteknologi****Audio Technology**

Faglærer: Professor Peter Svensson

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F on	12-14	EL4	Ø ti	14-15	EL4
F to	15-16	EL4	Ø to	16-17	EL4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi grunnleggende innsikt i akustisk kommunikasjon for lydsystem og multimediaanvendelser.**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper i matematikk, kretsteknikk og fysikk tilsvarende 1. og 2. årskurs ved Linje for elektronikk.**Faglig innhold:** Akustiske bølger, utbredelse og stråling, hørsel og psykoakustikk, grunnlag for persepsjonsbasert koding av lydsignaler, omvandlere og teknikker for lydopptak og lydgjengivelse, elektriske analogier for mekaniske og akustiske systemer, romakustikk, akustisk måleteknikk.**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, frivillige rekneøvinger, obligatoriske laboratorieoppgaver. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75 % og laboratorieoppgaver 25 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter.*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	15.12.2004	09.00	75/100	C
ARBEIDER			25/100	

TTT4175 MARIN AKUSTIKK**Marin akustikk****Marine Acoustics**

Faglærer: Professor Jens Martin Hovem

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ti	15-17	EL4	Ø to	12-13	EL4
F on	10-12	EL4			

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi det teoretiske grunnlaget for bruk av akustiske bølger under vann med sikte på anvendelser for deteksjon og lokalisering av objekter og undervannskommunikasjon, akustisk fjernmåling av havbunnens struktur og sammensetning og av oseanografiske forhold.**Anbefalte forkunnskapskrav:** Forkunnskaper i matematikk og signalanalyse.**Faglig innhold:** Under vann benyttes akustiske bølger omtrent som elektromagnetiske bølger benyttes for radiokommunikasjon og i radarsystemer i luft. Det vil si for kommunikasjon, deteksjon, klassifikasjon og lokalisering av objekter, navigasjon og fjernmåling. Grunnen er at i saltvann dempes elektromagnetiske bølger så kraftig at de nærmest er ubrukelig. Fordi mer enn 70% av jordkloden er dekket av vann og det er økende interesse og behov for å utnytte alle marine ressurser, så er marin akustikk et fagområde med stigende betydning. Undervisningen tar utgangspunkt i et vanlig sonarsystem for deteksjon og lokalisering av et objekt, for eksempel i forbindelse med å finne og estimere mengden av en fiskeforekomst. Emnet beskriver den prinsipielle oppbyggingen av alle deler av et slikt system med sender og mottaker, antenne, transmisjonsveiene i vannet og ekkoegenskapene til målet, samt karakterisering av støy og andre forstyrrelser som bidrar til å vanskeliggjøre deteksjonen. Alle disse forhold trekkes sammen i de såkalte sonarlikningene som benyttes for dimensjonering og spesifikasjon av undervannsakustiske systemer, og for å beregne ytelse av et gitt system med hensyn på rekkevidde og nøyaktighet. Siktemålet med dette emnet er først og fremst marine anvendelser. Dette er imidlertid svært likt andre anvendelser av teknisk akustikk som for eksempel i seismikk, materialundersøkelser og ultralyd i medisinsk diagnose. Emnet bør derfor være av interesse som supplement for studenter med interesser i disse fagområdene.**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, frivillige regneøvinger, og gruppeøvinger på datamaskin.*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***Kursmaterieill:** Jens M. Hovem: Marin Akustikk, kompendium, Institutt for teleteknikk, 2000.**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	11.12.2004	09.00	100/100	A

TTT4180 TEKNISK AKUSTIKK**Teknisk akustikk
Technical Acoustics**

Faglærer: Professor Ulf R Kristiansen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F	ma	12-14	EL23	Ø	to	8-10	EL23
F	fr	11-12	EL4				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi teoretisk og praktisk innsikt i lydgenerering og lydforplantning i åpne og lukkede system. Anvendelsene vil vesentlig være analyse og konstruksjon av akustiske kilder, akustisk regulering av rom og design av støvsvake system.

Anbefalte forkunnskapskrav: Kunnskaper i matematikk og fysikk tilsvarende 1. og 2. årskurs ved Studieprogram for elektronikk. Nødvendig akustisk basisteori vil bli undervist i kurset.

Faglig innhold: Feltbeskrivelse i frekvens og tidsplan, visualisering av lydfelt. Lydutfredelse i åpent terreng, innflytelse av atmosfæriske forhold og grenseflater. Romakustikk og lydutfredelse i kanalsystem. Idealiserte lydkilder og stråling fra vibrerende plater/membraner. Musikkinstrument som lydkilder. Kobling mellom vibrerende strukturer og akustiske felt. Analytiske og numeriske løsningsmetoder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, frivillige regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:

Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	100/100	B

TTT4185 TALETEKNOLOGI**Taleteknologi
Speech Technology**

Faglærer: Professor Torbjørn Svendsen, Post doktor Bojana Gajic

Koordinator: Professor Torbjørn Svendsen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F	ti	14-16	EL4
F	to	13-15	EL4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi forståelse av grunnleggende egenskaper ved tale, taleproduksjon og -persepsjon, og gi en innsikt i hvordan denne forståelsen kan anvendes for å konstruere systemer for automatisk talegjenkjenning og talesyntese.

Anbefalte forkunnskapskrav: TTT4120 Digital signalbehandling eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Akustisk beskrivelse av taleproduksjon. Digitale modeller for produksjon av tale. Fysiologisk beskrivelse av oppbygning og virkemåte for øret og hørselen. Hva vi hører og hva vi oppfatter: Menneskelig persepsjon av tale og lyd. Lingvistisk og statistisk beskrivelse av talesignalet. Metoder for taleanalyse. Grunnleggende metoder for statistisk mønstergjenkjenning. Automatisk talegjenkjenning, med hovedvekt på statistiske metoder (skjulte Markovmodeller): Statistiske metoder for akustisk og lingvistisk modellering, prinsipper for effektiv dekodning (gjenkjenning). Talesyntese, taleskjøting og tekst-til-tale syntese: -Tekstanalyse, prosodisk modellering og lydgenerering.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, frivillige regneøvinger, og obligatoriske gruppeøvinger på datamaskin.

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Lærebok oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:

Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	25.05.2005	09.00	100/100	C

TTT4190 MUSIKKTEKNOLOGI**Musikkteknologi
Music Technology**

Faglærer: Amanuensis Jan Tro

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F	to	11-13	EL4	Ø	ti	17-19	EL4
F	fr	10-11	EL4				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi grunnleggende innsikt for signalbehandling av sang og musikk, gi forståelse av akustiske og elektroniske musikkinstrumenters virkemåte og bruk, samt gi innføring i dataassistert musikk-produksjon, -lagring og -distribusjon.

Anbefalte forkunnskapskrav: Kunnskaper i matematikk og grunnleggende signalbehandling.

Faglig innhold: Sang- og musikk-signal, musikkinformatikk, akustiske og elektroniske musikkinstrumenter, psykoakustikk, musikkpsykologi og persepsjon, sang og musikk-analyse og -syntese, MIDI, musikkframføring, lydmedia.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, gruppediskusjoner. Laboppgaver og individuell oppgave som grunnlag for karakterfastsettelse.

Kursmaterieill: Utdrag av bøker og artikler.

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

TTT4700 AKUSTIKK FORDYPN
Akustikk, fordypningsemne
Acoustics, Specialization

Koordinator: Professor Ulf R Kristiansen

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Akustikkemnene gir grunnlaget for systemer, metoder og teori for modellering, representasjon, behandling og manipulering av lydilder og signaler (tale, musikk, støy m.m).

Anbefalte forkunnskapskrav: For studenter ved Elektronikk med hovedprofil Akustikk.

Faglig innhold: Det omfatter teknologi for omvandling mellom elektromagnetiske og akustiske bølger (høytalere og mikrofoner), og dataassistert generering av lyd (virtuelle lydilder). Anvendelsene omfatter: Akustiske bølger for kommunikasjon og fjernmåling i marine miljø. Lyd som miljøfaktor -støybekjempelse. Audioteknologi og subjektiv opplevelse (persepsjon) av lyd. Fordypningsemnet består av et prosjekt på 15 stp og to valgte tema á 3,75 stp. Alternativt kan et prosjektarbeid på 11,25 stp og tre tema á 3,75 stp. tas etter søknad.

Spesielt aktuelle tema:

Akustisk fjernmåling - (3,75 stp)

Musikk og sansning - (3,75 stp)

3-D lyd og lyd i multimediaanvendelser - (3,75 stp)

Numerisk akustikk, utvalgte emner - (3,75 stp)

Virkninger av lyd - (3,75 stp)

Bygningakustikk lydisolering (3,75 stp)

Bygningsakustikk romakustikk (3,75 stp)

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i ett av temaene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 66,7% (15,0 stp), alternativt 50% (11,25 stp) i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
	ARBEIDER			67/100	

TTT4705 MULTIM SIGN FORDYPN
Multimediasignalbehandling, fordypningsemne
Multimedia Signal Processing, Specialization

Koordinator: Professor Torbjørn Svendsen

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypningsprosjekter innen kommunikasjon med lyd, bilder og video inkludert menneske-maskin-interaksjon via ulike kommunikasjonskanaler.

Anbefalte forkunnskapskrav: For studenter ved Elektronikk med hovedprofil Multimedia-signalbehandling.

Faglig innhold: Fordypningsemnet består av et prosjekt på 15 stp og to valgte tema á 3,75 stp. Alternativt kan et prosjektarbeid på 11,25 Vt og tre tema á 3,75 stp tas etter søknad.

Aktuelle tema:

Digital bildekommunikasjon - (3,75 stp)

Kommunikasjons- og kodingsteori for trådløse kanaler - (3,75 stp)

Musikk og sansning - (3,75 stp)
 3D-lyd og lyd i multimediaanvendelser - (3,75 stp)
 Virkninger av lyd - (3,75 stp)
 Taleteknologi, utv.emner (3,75 stp)

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i ett av temaene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 66,7% (15,0 stp), alternativt 50% (11,25 stp) i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
	ARBEIDER			67/100	

TTT4710 DIG KOMMUNIK FORDYPN **Digital kommunikasjon, fordypningsemne** **Digital Communication, Specialization**

Koordinator: Professor Geir Egil Øien
 Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP
 Tid: Tid og sted etter avtale.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet gir fordypningsprosjekter i og teori/prinsipper for metoder, systemer, komponenter, standarder, anvendelser og implementering innen moderne digital kommunikasjon.

Anbefalte forkunnskapskrav: For studenter ved Elektronikk eller Kommunikasjonsteknologi med hovedprofil Digital kommunikasjon.

Faglig innhold: Fordypningsemnet består av et prosjekt på 15 stp og to valgte tema á 3,75 stp. Alternativt kan et prosjektarbeid på 11,25 stp og tre tema á 3,75 stp tas etter søknad.

Spesielt aktuelle tema:

Adaptive filtre - (3,75 stp)
 Antenneteknikk - (3,75 stp)
 Digital bildekommunikasjon - (3,75 stp)
 Kommunikasjons- og kodingsteori for trådløse kanaler - (3,75 stp)
 Romteknologi - (3,75 stp)
 Satellittkommunikasjon - (3,75 stp)
 VLSI/DSP Design - (3,75 stp)
 DSL systemer (3,75 stp)

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i ett av temaene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 66,7% (15,0 stp), alternativt 50% (11,25 stp) i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
	ARBEIDER			67/100	

TTT4715 NAV/FJERNMÅL FORDYPN **Navigasjon og fjernmåling, fordypningsemne** **Navigation and Remote Sensing, Specialization**

Faglærer: Professor II Jens F. Hjelmstad, Professor Børje Forssell, Professor Jens Martin Hovem
 Koordinator: Professor Børje Forssell
 Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP
 Tid: Tid og sted etter avtale.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypningsprosjekter i utvikling, forbedring og bruk av metoder og utstyr for navigasjon og/eller fjernmåling.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emnene TTT4140 Navigasjon og TTT4150 Navigasjonssystemer (for retning Navigasjon). TTT4155 Fjernmåling og/eller TTT4175 Marin akustikk (for retning fjernmåling). I tillegg anbefales emne TTT4165 Radioteknikk.

Faglig innhold: Fordypningsemnet består av et prosjekt på 15 stp og to valgte tema á 3,75 stp. Alternativt kan et prosjektarbeid på 11,25 stp og tre tema á 3,75 stp tas etter søknad.

Aktuelle tema:

Akustisk fjernmåling - (3,75 stp)

Satellittnavigasjon - (3,75 stp)

Fusjonering av sensordata og avanserte radarkonsepter - (3,75 stp)

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i ett av temaene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 66,7% (15,0 stp), alternativt 50% (11,25 stp) i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
ARBEIDER			67/100	

TTT4720 **RADIOSYSTEM FORDYPN** **Radiosystemer, fordypningsemne** **Radio Systems, Specialization**

Koordinator: Førsteamanuensis Kjell Olav Aamo

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypningsprosjekter i planlegging og utvikling av trådløse radiosystemer, analyse og design av komponenter og utstyr for satellitt og jordbundet radiokommunikasjon, kringkasting, radar, navigasjon og fjernmåling.

Anbefalte forkunnskapskrav: For studenter ved Elektronikk med hovedprofil Radiosystemer.

Faglig innhold: Fordypningsemnet består av et prosjekt på 15 stp og to valgte tema á 3,75 stp. Alternativt kan et prosjektarbeid på 11,25 stp og tre tema á 3,75 stp tas etter søknad.

Aktuelle tema:

Antenneteknikk - (3,75 stp)

RF-/mikrobølge integrerte kretser - (3,75 stp)

Satellittkommunikasjon - (3,75 stp)

Fusjonering av sensordata og avanserte radarkonsepter - (3,75 stp)

Satellittnavigasjon - (3,75 stp)

Integrert CMOS RF design - (3,75 stp)

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i ett av temaene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 66,7% (15,0 stp), alternativt 50% (11,25 stp) i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
ARBEIDER			67/100	

TTT4725 **MED SIGN FORDYPN** **Medisinsk signalbehandling, fordypningsemne** **Medical Signal Processing, Specialization**

Koordinator: Professor Hans Torp

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet gir fordypning innen medisinske anvendelser av signalbehandling, med fokus på bilde-diagnostikk.

Anbefalte forkunnskapskrav: Kan bare tas av studenter i 5. årskurs som går på et av studieprogrammene Teknisk kybernetikk, Elektronikk og Kommunikasjonsteknologi, og som har relevant faglig bakgrunn i sin emnekombinasjon i 4. årskurs.

Faglig innhold: Emnet består av et prosjektarbeid på 15 stp og 2 valgte tema på tilsammen 7.5 stp.

Aktuelle tema:

Signalbehandlingsteknikker i ultralyd billeddannelse - (3,75 stp)

Statistisk signalbehandling ved ultralyd billeddannelse - (3,75 stp)

Ultralyd transducere og frontendteknologi ved ultralyd billeddannelse - (3,75 stp)

Medisinsk instrumentering - (3,75 stp)

Komm og kodingsteori - (3,75 stp)

Digital bildekomm - (3,75 stp)

Akustisk fjernmål - (3,75 stp)
 Radar - (3,75 stp)
 Fjernmåling VK - (3,75 stp)
 Medisinske sensorer - (3,75 stp)
 Adaptive filtre - (3,75 stp)
 Fusjonering av sensordata og avanserte radarkonsepter - (3,75 stp)
 3D-lyd/Multimedienav - (3,75 stp)

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i ett av temaene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 67% i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:		Muntlig/Arbeider			
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
MUNTLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D	
ARBEIDER			67/100		

TTT4850 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tværfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: NN
 Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted etter avtale.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Deltakelse alle onsdager

Faglig innhold: Alle øvrige opplysninger er i "Felles emnebeskrivelse for hele NTNU for studieåret 2004/05", se egen side i studiehandboken.

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

Institutt for vann- og miljøteknikk

TVM4100 BM 2- MILJØTEKNIKK
Bygg- og miljøteknikk 2 - Miljøteknikk
Civil and Environmental Engineering 2 - Environmental Engineering

Faglærer: Professor Hallvard Ødegaard, Professor II Aage Heie, Professor Per Jostein Hovde, Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes, Førsteamanuensis Knut Alfredsen
 Koordinator: Professor Helge Brattebø
 Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7.50 SP
 Tid: F ti 8-10 S6 Ø ti 10-16 S6
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal ved problem- og prosjektbasert læring gi studentene en oversiktsforståelse av sentrale miljø- og ressursutfordringer, livsløpstenkning, og tilhørende miljøtekniske strategier innen bygningsingeniørfagene.

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

Faglig innhold: Emnet vil ved bruk av prosjektarbeid gjennom semesteret belyse viktige miljø- og ressurstekniske utfordringer innen bygningsingeniørfaget, med henvisning til fagstoff som: Miljø- og ressursutfordringer i lys av bærekraftig utvikling. Livsløpstenkning, livsløpsanalyse og vurdering av øko-effektivitet i tekniske systemer. Miljø og ressursbruk i bygninger. Vannressurser, vannforurensning og vannrensing. Avfall, materialressurser og gjenvinning. Kart og oppmåling i lys av miljø- og ressurstekniske problemstillinger. Fagstoffet tilpasses de prosjekter som defineres.

Læringsformer og aktiviteter: PBL-undervisning med prosjektarbeid i grupper, støtteforelesninger til prosjektet, gruppeveiledning, og plenumskollokvier. Prosjektarbeidet består av tre delprosjekt, som hver teller 1/3.

Kursmaterieill: Diverse prosjektmaterieill, eget stoff, forelesningsnotater, artikler, o.l., samt lenker til egnede nettsteder og andre ressurser over Internett.

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