

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.

Vurderingsform:	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.

Vurderingsform:	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. Gruppene struktur, kjemisk variasjon, stabilitetsområder etc. gjennomgås. Aktuelle petrologiske emner omfatter forvitring, diagenese,hydrotermalondanning, magmatisme og metamorfose. Mer spesielt gjelder dette fasevekt, 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.

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

GB8200 VG SEDIMENTOLOGI
Videregående sedimentologi
Advanced Sedimentology

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
 Uketimer: Høst: 2F+10S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Å kunne beskrive og tolke avsetninger fra alle avsetningsmiljø.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskap i sedimentologi.

Faglig innhold: Emnet undervises annen hvert år, neste gang høsten 2006.

Emnet tar for seg faciesbegrepet og sammenhengen mellom tektonikk og avsetning. De prosessene som virker, og de resulterende facies og faciesassosiasjoner i moderne avsetningsmiljø gjennomgås. Videre gjennomgås hvordan facies og faciesassosiasjoner kan brukes for å tolke gamle avsetninger fra alle kontinentale og marine avsetningsmiljø.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og kollokvier.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

Reading, H.G.: Sedimentary Environments Processes, Facies and Stratigraphy, Blackwell Scientific Publications.

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

GB8201 STRUKT TEKTONIKK VK
Strukturgeologi og tektonikk, videregående kurs
Structural Geology and Tectonics, Advanced Course

Faglærer: Professor Stephen John Lippard
 Uketimer: Vår: 2F+10S = 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 utdypene kunnskaper på et høyt nivå innen aktuelle temaer knyttet opp mot strukturgeologiske og tektoniske problemstillinger.

Faglig innhold: I emnet inngår bestemmelser og analyse av tøyning- og spenningsforhold i deformerte bergarter med bl.a. balanseringsteknikker og rekonstruksjoner av profiler og kart. Emnet vil vise sammenheng mellom små, mellom-stor og stor-skala strukturer og deres forhold til tektonikk. Tektonikkdelen vil bl.a. diskutere fjell- og bassengdannelse i forbindelse med ekstensjon, kompresjon og laterale bevegelser.

Læringsformer og aktiviteter: Øvingstimen benyttes med selvstendig- og gruppearbeid med relevante tema innen fagområdet.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

Pensum vil bli dekket med utdrag fra lærebøker samt artikler fra internasjonale tidsskrifter.

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

GB8301 ING GEOL UNDERS MET
Ingeniørgeologiske undersøkelsesmetoder
Engineering Geological Investigation Methods

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

Læringsmål: Kunnskap og erfaring med bruk av moderne undersøkelsesmetoder.

Anbefalte forkunnskaper: Eksamen i videregående kurs Ingeniørgeologi - Berg og/eller Ingeniørgeologi - Løsmasser.

Faglig innhold: Emnet undervises annen hvert år, neste gang høsten 2006. Gjennom forelesninger og kollokvier vil de nyeste metoder og metodikk for undersøkelser av bergarter, bergmasser, løsmasser og grunnvann bli gjennomgått. Metoder for undersøkelser både i felten og i laboratoriet inngår.

Emnet undervises på engelsk dersom ikke alle oppmeldte behersker norsk.

Læringsformer og aktiviteter: Studentene skal arbeide praktisk og teoretisk med utvalgte metoder i felt og laboratorium. Bearbeiding og rapportering av resultater inngår som en viktig del av kurset.

Kursmaterieill: Pensum vil bli dekket med utdrag fra lærebøker samt artikler og rapporter.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	D
	ARBEIDER			50/100	

GB8302 KVARTÆRGEOLOGI**Kvartærgeologi****Quaternary Geology**

Faglærer:	Professor Kåre Rokoengen
Uketimer:	Høst: 3F+3Ø+13S = 12.0 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studentene innsikt i og oversikt over kvartærgeologisk utvikling, spesielt de sedimentologiske prosesser i glisiale miljøer og den regionale kvartærgeologiske utvikling av Norges land- og kontinentalsokkelområder.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TGB4200 Ingeniørgeologi - løsmasser, videregående kurs eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Emnet skal gi studentene innsikt i og oversikt over kvartærgeologiske problemstillinger, spesielt de sedimentologiske prosesser i glisiale miljøer og den regionale kvartærgeologiske utvikling av Norges land- og kontinentalsokkelområder. Hovedvekten vil bli lagt på de nyere resultater og sammenhengen mellom land og sjø.

Læringsformer og aktiviteter: Det gis undervisning (på norsk) i emnet dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg på. Emnet vil bli lagt opp som forelesninger, kollokvier, selvstudium samt feltundervisning og demonstrasjoner i felt og lab. I emnet vil det inngå øvinger som omfatter innsamling og sammenstilling av kvartærgeologiske data.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

Dawson, A.G. 1992: Ice age earth. Late Quaternary geology and climate, Routledge, London. 200 p.

Hambrey, M.I. 1994: Glacial environments, VCL Press, London, 296p.

Utvalgte tidsskriftartikler og kompendier.

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

GB8303 STABIL FJELLSKJÆRING**Stabilitet av fjellskjæringer****Stability of Rock Slopes**

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

Læringsmål: Å bringe deltakerne opp på et høyt internasjonalt nivå innenfor Stabilitetsanalyse av fjellskjæringer

Faglig innhold: Kurset omfatter de grunnleggende problemstillinger i forbindelse med analyse av stabiliteten av fjellskjæringer: 1) Definisjon av potensielt stabilitetsproblem, 2) Kvantifisering av inngangsparametre

og 3) Beregningsmetoder. Dekker bl.a. faktorer som innvirker på stabilitetsforholdene, metoder for innsamling av ingeniørgeologiske data, stereografiske projeksjons- og analyseteknikker,

kvantifisering/skalaeffekter vedrørende skjærstyrke og sprekkevannstrykk, utrasingstyper,

deterministisk kontra probabilistisk analyse, stabilitetsforbedrende tiltak og stabilitetsovervåkning.

Emnet tilbys hvert 2. år, neste gang høsten 2006. Undervisningen vil hovedsakelig foregå som ledet selvstudium/individuell lesepensum. Prosjektrapport innen oppgitt emne skal dessuten utarbeides.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset foregår på engelsk dersom ikke alle oppmeldte behersker norsk.

Kursmaterieill: Utvalgte deler av Hoek & Bray (1991): ?Rock Slope Engineering?, IMM London, 358s. Notater og utvalgte artikler.

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

GB8305 NUM MODELL BERGTEKN
Numerisk modellering for bergteknikk
Numerical Modelling for Rock Engineering

Faglærer: Professor II Ming Lu
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+10S = 10.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Grunnleggende kjennskap til numerisk analyse for bergteknikk. Bruk av en valgt lønnsom kode.

Anbefalte forkunnskaper: Teori av elastisitet

Teori av plastisitet.

Faglig innhold: Emnet tar sikte på å gi studentene grundig kjennskap til de numeriske analyser for bergmekanikk. Forskjellige numeriske metoder vil bli introdusert, slike som FEM, DEM and FDM. Utgangspunktet er å forstå fundamental teori av applikasjon av metoder på bergteknikk. Kommersiell programvarer UDEC, Phase2 eller FLAC3D skal brukes i øvingene. Emnet kan gis som et konsentrert kurs.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet er i hovedsak et selvstudium. Det vil bli gitt 2 forelesninger: en vedrørende kontinuerlig modellering og den andre vedrørende ukontinuerlig modellering. Studenten vil fullføre en analyse med en utvalgt lønnsom kode på et utvalgt prosjekt og avgi en rapport.

Kursmaterieell: Kursmateriale tilpasses fordypningsemnet.

- 1.Brady B.H.G. and Brown E.T. (1985) Rock mechanics for underground mining. Chapters 4 & 6.
- 2.Pande, G. N. Beer, G. Williams, J. R. (1990) Numerical methods in rock mechanics
- 3.Evert Hoek, Carlos Carranza-Torres and Brent Corkum (2002) Hoek-Brown Failure Criterion - 2002 Edition
- 4.Hoek, E. and Brown, E. T. (1997) Practical estimates of rock mass strength. Int. J. Rock Mech. Min. Scien., vol. 34, No. 8, pp 1165-1186.
- 5.FLAC User Manual, Theory and Background, Section 2:Constitutive Models: Theory and Implementation. 2.3 and 2.4.
- 6.UDEC User Manual, Theory and Background, Sections 1 and 2.
- 7.Desai C.E. (1977) Numerical Methods in Geotechnical Engineering, McGRAE-HILL, Chapters 1, 2 and 4
- 8.Zienkiewicz O.C. and Taylor R.L. (1991) The Finite Element Method. 4th Edition, Chapter 7: Non-linear Problems.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel			50/100	D
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	ARBEIDER				

GB8400 IT FOR MINERALUTVINN
Informasjonsteknologi for mineralutvinning
Information Technology for Mineral Extraction

Faglærer: Førsteamanuensis Erik Stabell Ludvigsen
 Uketimer: Vår: 1F+4Ø+9S = 9.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studentene utdypende kunnskaper på et høyt nivå, innen de aktuelle tema.

Anbefalte forkunnskaper: Forkunnskaper i GIS tilsvarende TGB4215 Geografiske informasjonssystemer for Mineralutvinning.

Faglig innhold: Emnet omfatter utvalgte metoder og utstyr, hentet fra informasjonsteknologi, for å behandle forhold knyttet til romlig informasjon om et gruveprosjekt, fra oppstart til tilbakestilling av berørt areal.

Geostatistiske metoder for å estimere forekomsters mengde og verdi inngår som en del av emnet.

Læringsformer og aktiviteter: Øvingstimene benyttes til selvstendig arbeid med relevante tema innen fagområdet.

Kursmaterieell: Utvalgt litteratur fra lærebøker og internasjonale tidsskrifter.

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

GB8402 PROSESSMINERALOGI
Prosessmineralogi
Process Mineralogy

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

Læringsmål: Kandidaten skal settes i stand til å utføre avanserte prosessmineralogiske undersøkelser med sikte på å bestemme mulighetene til å produsere verdifulle produkt av mineraler

Faglig innhold: Emnet undervises annen hvert år, neste gang høsten 2006. Emnet tar sikte på studenter som i sitt dr.ing.arbeid vil få behov for kunnskaper i å undersøke og å beskrive hvordan mineraler opptrer i en ressurs i relasjon til utvinning og økonomisk produksjon av mineralene.

Emnet omfatter vurdering og kvantifisering av mineraltekstur og studier av hvordan mineraler opptrer i prosesser og i mineralprodukter relatert til de prosess- og produktkvaliteter som kan oppnås. Stor vekt legges på trening i forskjellige mikroskoperingsteknikker for å kvantifisere partikkelteksturer og mineralpartikler. Videre omfatter emnet også indirekte metoder til å bestemme kornstørrelse, kornform, overflateegenskaper og andre fysiske størrelser av betydning.

Læringsformer og aktiviteter: Gruppeseminarer, prosjektarbeide, laboratoriearbeider, litteraturstudier

Kursmaterieill: Utvalgte artikler etter anvisning av faglærer.

Vurderingsform:		Muntlig/Arbeider			
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	D	
ARBEIDER			50/100		

GB8404 VIDEREG OPPREDN
Videregående råstoffoppredning
Advanced Processing of Raw Materials (Minerals and Waste)

Faglærer: Professor Knut Lyng Sandvik
 Uketimer: Vår: 2F+10Ø+5S = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Studenten skal ha grundig kjennskap til noen av de vanligste oppredningsprosesser og praktisk erfaring i å evaluere dem ved laboratorieforsøk.

Anbefalte forkunnskaper: Studenten bør ha en basisk kjennskap til kjemi og fysikk. Er hensikten å studere mineralteknikk er også kjennskap til mineraler og bergarter nødvendig.

Faglig innhold: Emnet tar sikte på å gi en fordypning på en del områder av oppredningsteknikken, utvalgt så de passer inn i kandidatens opplegg for studiet. Aktuelle områder er knusing/maling, klassering, fast/- væske-separering, flere typer mineralseparering, flotasjonsteori, økonomiske forhold, miljømessige forhold og resirkulering av råstoffer.

Kurset vill stort sett bli gitt i form av laboratorieoppgaver så studentene blir i stand til å arbeide selvstendig i laboratoriet og i stand til å velge det riktige utstyret for de forskjellige jobber.

Den tilhørende teori vil være gjenstand for selvstudier.

Læringsformer og aktiviteter: Obligatoriske laboratorieøvinger og rapport og analyse av resultatene.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

Lynch, A.J.: Mineral Crushing and Grinding circuits, Elsevier 1977. Mular & Bhappu (eds.): Mineral Processing Plant Design, AIME 1978 Lynch, A.J.: Mineral and Coal Flotation Circuits, Elsevier 1981. Mular, A.: Mining and Mineral Processing Equipment Costs., CIM 1982 Weiss, N. (ed.): SME Mineral Processing Handbook, AIME 1985. Ion I. Incullet, Electrostatic Mineral Separation, Wiley 1984. J. Svoboda, Magnetic Methods for the Treatment of Minerals, Elsevier 1987. R. Burt, Gravity Concentration Technology, Elsevier 1984. L.G. Austin, R.R. Kimpel, P.T. Luckie: Process Engineering of Size Reduction, SME New York 1984. Jones and Woodcock: Principle of Mineral Flotation Australasian, Inst. Mind. and Met., Victoria, Australia 1984.

Tidsskriftlitteratur etter behov.

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

GB8405 MODELL AV OPPREDNING
Modellering av oppredningsprosesser
Modelling of Mineral Processes

Faglærer: Professor Knut Lyng Sandvik
 Uketimer: Høst: 1F+10Ø+4S = 9.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Studenten skal med letthet bruke kommersielle modeller til å analysere relevante oppredningsprosesser.

Faglig innhold: Emnet går ut på å lære bruken av programmer for stasjonær modelloppbygning av oppredningsprosesser og andre prosesser hvor masse og elementbalansen er viktige, eller hvor kornstørrelsen spiller en viktig rolle. Kurset er basert på

bruk av BRGMs USIM PAC og tilsvarende programmer.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset består i å modellere en stor oppredningskrets hvor de fleste aktiviteter som inngår i oppredning forekommer ved hjelp av f. eks USIM PAC.

Kursmaterieill: Literature:

USIM PAC for Windows, Book 1, 2 og 3.

Echant for Windows

Bilco for Windows

King R.P.: Modelling and simulation of mineral processing circuits. Boston 2001.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			30/100	D
ARBEIDER			70/100	

GB8500 SPRED MET JORD/VANN

Spredning av tungmetaller i jord og vann

Dispersion Patterns of Heavy Metals in Soil and Water

Faglærer: Professor Bjørge Brattli

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+10S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studentene utdypende kunnskaper på et høyt nivå innen aktuelle temaer knyttet opp mot spredning av tungmetaller i jord og vann.

Anbefalte forkunnskaper: Avlagt mastergradseksamen eller tilsvarende med relevant fagkombinasjon (geokjemi, miljøgeologi, ingeniørgeologi, hydrogeologi).

Faglig innhold: Emnet tar sikte på å belyse geokjemiske aspekter omkring spredning og konsentrasjon av tungmetaller i jord og forskjellige vandige miljø (gruveområder, elver og elvesletter, innsjøer og kystnære miljøer). Det vil bli lagt vekt på å forstå fysiske så vel som kjemiske sprednings- og sorpsjonsmekanismer (interaksjoner mellom vann, tungmetaller og partikulært materiale) og hvordan

disse påvirkes av geokjemiske og geologiske prosesser.

Læringsformer og aktiviteter: Øvingstimene benyttes til selvstendig arbeid med et tema innen fagområdet.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

Pensum vil bli dekket med utdrag fra lærebøker samt artikler fra internasjonale tidsskrifter.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			70/100	D
ARBEIDER			30/100	

GB8501 HMS VED BERGARBEIDER

Helse, miljø og sikkerhet ved bergverksdrift og andre fjellarbeider

Health, Safety and Environment in Mining

Faglærer: Professor Tom Myran

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+10S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Gi en bred innføring om arbeidsmiljø, vernetekniske- og sikkerhetsmessige forhold i det indre og ytre miljø relatert til bergverks- og tunneldrift samt øvrige fjellarbeider.

Anbefalte forkunnskaper: Basiskunnskaper om bergverk- og tunnelvirksomhet, og tilsvarende fjellarbeider.

Faglig innhold: Helse, miljø og sikkerhet i det indre og ytre miljø. Yrkeshygieniske og arbeidsmedisinske problemstillinger. Myndighetskrav, administrative normer, grenseverdier. Prosedyrer for arbeidsplassundersøkelser, prøvetaking og analyser. HMS-ledelse. Tiltak og problemløsninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og kollokvier.

Kursmaterieill: Utvalgte lærebøker og annen dokumentasjon.

Vurderingsform: Muntlig

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

Inst. for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk

PG8102 VG SEISMISK TOLKNING
Videregående seismisk tolkning
Advanced Seismic Interpretation

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

Læringsmål: 1. Forstå de viktigste fallgrubene i tolkning av seismiske data.
 2. Forstå mer om avbildning av geologiske formasjoner i undergrunner.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kurs i seismisk tolkning.

Faglig innhold: Kurset vil belyse sammenhengen mellom geologiske data og strukturer og den seismiske avbildningen av de samme strata og strukturer i undergrunnen. Kandidaten skal øke sin innsikt i muligheter og begrensninger i den seismiske metoden som er viktige for tolkningen av de seismiske dataene. Kurset vil også med utgangspunkt i geologi eksponert i blotninger, belyse tolkning av seismiske data ut fra et geologisk perspektiv.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og seminarer.

Kursmateriell: Tidsskriftartikler og utdrag av andre typer læremidler vil bli brukt i kurset. Kandidater og faglærer samarbeider om valg av pensumlitteraturen.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

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

PG8104 SEISMISK RESMONITOR
Seismisk reservoarmonitorering
Seismic Reservoir Monitoring

Faglærer: Professor Martin Landrø
 Uketimer: Vår: 5F+2Ø+9S = 10.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Forstå hvordan repetert seismikk kan brukes til å fremme økt utvinning i et hydrokarbonreservoar. Vite hvilke ekstra krav som stilles til innsamling og prosessering av slike data. Forstå sammenhengen mellom reservoarparametre og de seismiske parametrene. Kjennskap til tolkning og analyse av repeterte seismiske data, og ulike teknikker for å skille mellom forskjellige produksjonsendringer.

Anbefalte forkunnskaper: Kjennskap til seismisk innsamling og prosessering, reservoar-seismikk og litt kjennskap til reservoarutvinning. Anbefalte fagemner er reservoar-seismikk og seismiske data, TPG4170, TPG4190.

Faglig innhold: Undervises annet hvert år, neste gang våsemesteret 2007. Sammenheng mellom reservoarparametre og seismiske parametre. Krav til innsamling av repeterte seismiske data. Prosessering av repeterte seismiske data. Repeterbarhet og matching. Hva endrer seg i tillegg til reservoaregenskaper? Sammenheng mellom repeterte brønnlogger og repeterte seismiske data. Kobling til fluidsimulering. Differanseteknikker. Bruk av seismiske havbunnsdata til reservoarmonitorering. Teknikker til beregning av tidsskift og endring i reservoarkolonne. Monitorering av fluidbevegelser. Metoder for å skille mellom trykk og metningseffekter. Hvordan estimere kompaksjonsendringer i et reservoar. Felteksempler.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og gruppearbeid.

Kursmateriell: Forelesningsnotater og utvalgte tidsskriftartikler.

Vurderingsform: Skriftlig

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

PG8105 SEISMISK INVERSJON
Seismisk modellering og inversjon
Seismic Modelling and Inversion

Faglærer: Professor Bjørn Ursin
 Uketimer: Høst: 6F+3Ø+11S = 12.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Forståelse av avanserte seismiske metoder.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskap om seismisk bølge-teori og seismisk databehandling. Elementær statistikk.

Faglig innhold: Metoder for å modellere bølgeutbredelse i en-dimensjonale og tre-dimensjonale anisotrope elastiske media. Seismisk inversjon defineres som et modelltilpassningsproblem med ukjente parametre som estimeres ved hjelp av Bayes estimering eller sannsynlighetsmaksimering (maximum likelihood). Numerisk løsning av lineær og ulineære minstekvadratsproblem. Parameter estimering og migrasjon i anisotrope elastiske media. Lineære og kvadratiske approksimasjoner av refleksjonskoeffisienter.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, kollokvier og selvstudium.

Kursmaterieill: Utvalgte tidsskriftartikler.

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

PG8106 MATEM GEOF
Matematisk geofysikk
Mathematical Geophysics

Faglærer: Professor II Lasse Amundsen
 Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal lære seg utvalgte matematiske aspekter av bølgefeltsteori for geofysiske anvendelser, med fokus på løsningsmetoder for noen utvalgte fundamentale problemer.

Anbefalte forkunnskaper: Studenten bør ha elementær innsikt i feltene differensialligninger og Fourieranalyse. Kurset starter fra fundamentale prinsipper i anvendt matematikk og bølgeforplantningslære.

Faglig innhold: Kurset introduserer studentene i en del matematiske aspekter av bølgefeltsteori med geofysiske anvendelser. Fokus settes på seismiske forovermodeller og inversjon av noen av disse. Seismisk modellering i horisontalt lagdelte media behandles i detalj. Metodikk for seismisk dataprosessering som for eksempel deterministisk multippelfjerning, de-ghosting og wavelet estimering kan enkelt utledes fra modelleringsteorien for planlagsmodeller. Kurset behandler videre Green's funksjoner for bølge ligningen som er nyttige for seismiske sprednings- og bølgefeltsteoretiske løsninger for inhomogene media. Rayleigh's resiprositetsteorem utledes. Flere seismiske prosesseringsmetoder som følger fra dette teoremet, tas opp til behandling i kurset. Radon-transformen og dens anvendelse i seismikk diskuteres.

Til slutt gis en kort fremstilling av Maxwells ligninger og Lorentz resiprositetsteorem med eksempler på hvordan disse kommer til anvendelse i prosessering av marin-elektromagnetiske seabed logging data for hydrokarbon mapping.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Forelesningsnotater.

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

PG8107 SBL TOLKNING (EM)
Tolkning av EM data (Sea bed logging)
Interpretation of EM data (Sea bed logging)

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

Læringsmål: Etter kurset skal studenene være i stand til å tolke resistivitesvariasjoner i undergrunnen ut fra SBL data.

Anbefalte forkunnskaper: Generell kunnskap innen geologi og fysikk/geofysikk.

Faglig innhold: De mye brukte seismiske avbildningsteknikkene er indirekte metoder for deteksjon av hydrokarboner. Ved hjelp av disse metodene kan en lett avbilde reservoarstrukturer der hydrokarboner samles opp, men å bestemme reservoarinnholdet er fortsatt en utfordrende oppgave for geofysikeren. Gitt de riktige forhold i undergrunnen, kan en nå ved hjelp av EM detektore fluidinnholdet i reservoaret direkte. Denne teknikken, Sea Bed Logging (SBL) er en elektromagnetisk metode der en bruker en kontrollert elektromagnetisk kilde.

Fjernmålingsteknikker registrerer variasjoner i petrofysiske parametre som lydshastighet og ledningsevne. Seismisk avbildning er det vanligste av slike verktøy og bruker lydbølger til å kartlegge grenseflater mellom lag med forskjellige akustiske egenskaper. Seismiske data kan gi detaljert informasjon om lagdeling, men er ikke velgenet til å gi direkte informasjon om innholdet i porene. Når den strukturelle geometrien av en hydrokarbonfelle i en sedimentær bergart er kjent, gjenstår det fortsatt en stor usikkerhet angående væskeinnholdet i porerommet; hydrokarboner eller saltvann. På grunn av dette er funnraten for letebrønner i enkelte områder så lav som 10-30%.

I SBL taues en horisontal elektrisk dibeilde nær havbunnen. Kilden sender ut kontinuerlig lavfrekvent EM energi som blir registret av stasjonære mottagerantenn på havbunnen. Signalet som blir registret på mottagren består av bidrag fra komponenter av signaler med forskjellige gangveier, noe går direkte fra mottager til kilde, noe reflekteres og refrakteres fra

havbunnen og havoverflaten og noe fra høyresistive hydrokarbon-akumulasjoner i undergrunnen.

I dette kurset tolker vi SBL data som gir klare indikasjoner på hydrokarbonakumulasjoner i undergrunnen.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset vil være en blanding av forelesninger og seminarer. Studentene vil planlegge, forberede og gjennomføre tre miniseminarer innen de valgte emnene.

Kursmaterieill: Publiserte artikler vil bli valgt ut i samarbeid med studenter basert på behovene i dr. graden.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	ARBEIDER			50/100	

PG8201 PALAEOLOGI PLATETEK
Palaomagnetisme og platetektonikk
Palaomagnetism and Plate Tectonics

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

Læringsmål: Forståelse av jordens magnetfelt og hvordan magnetfeltet kan brukes til å rekonstruere kontinenter gjennom geologisk tid ved hjelp av Gmap program systemet. I tillegg skal det tilegnes kunnskap om andre rekonstruksjonsmetoder som anvendelse av magnetiske anomalier, daterte vulkanske kjeder, seismisk tomografi, sedimentære facies og fauna utvikling. Videre forventes det at kandidatene tilegner seg grunnleggende kunnskaper om den platetektoniske utviklingen på jorden de siste 550 millioner år med fokus på dannelse og oppsprekking av Pangea superkontinentet og hvordan dette påvirket både overflate- (for eksempel klima og naturressurser) og dypere prosesser i jordens mantel og kjerne.

Anbefalte forkunnskaper: Geologi (tektonikk, sedimentologi), geofysikk (magnetisme, gravimetri, tolkning) og basale kunnskaper i matematikk og fysikk.

Faglig innhold: Kurset undervises annethvert år, neste gang høsten 2006. Palaomagnetisme, eller studiet av permanent magnetisme i bergarter, er den mest kvantitative metode for å rekonstruere kontinenter i tidligere geologiske tidsepoker. Denne metoden er basert på den grunnleggende antagelse om at jordens magnetiske felt som et tidsmiddel kan beskrives som et geosentrisk aksialt dipol felt. Jordens overflate består av et dusin tektoniske plater som enten driver fra hverandre, for å danne ny havbunns skorpe, eller kolliderer, for å danne fjellkjeder som Himalaya. Noen ganger i geologiske tid, har kontinentene drevet sammen og dannet et superkontinent. Dette har hatt dramatisk effekt på både overflate- og dyp-prosesser i jorden. Dannelse og oppbrudd av superkontinenter er den mest slående demonstrasjon av vår planets ekstreme dynamiske karakter.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og databaserte øvinger (Gmap) i platetektonisk modellering.

Kursmaterieill: Forelesningshefte.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
	ARBEIDER			25/10	

PG8202 GEOFYSISK TOLKNING
Geologisk anvendelse av gravimetri og magnetometri
Interpretation of Combined Geophysics. Application of Gravimetry and Magnetometry in Geological Models

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

Læringsmål: Oppnå teoretisk og praktisk kunnskap om anvendelse av gravimetri og magnetometri for å forbedre geologiske modeller/tolkninger. Lage egne filtrerte datasett og kart ved hjelp av PC-programvare. Lage egne modellberegninger og geologiske snitt samt tolkningskart.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet krever at TPG4195 Gravimetri og Magnetometri er tatt eller følges parallelt.

Faglig innhold: Anvendt magnetometri og gravimetri. Modellberegninger av tyngdefeltet og magnetfeltet basert på geologiske modeller fra seismikk ("forward models"). Bruk av petrofysiske data og seismiske data som grensebetingelser i bassengmodellering. 3D Euler deconvolusjon for å forstå geometri og begravningsdyp til vulkanske kilder til anomalier (intrasedimenter) og basementkilder. Bruk av filtreringsteknikker på data. Fremstilling av residualkart og isostatisk beregninger. Modellering av skorpe tykkelse. Sammenheng mellom isostasi, topografi og geoider.

Læringsformer og aktiviteter: Noen forelesninger. Selvstudium av "case histories". Praktiske øvingsoppgaver i tolkning og dataprosessering, modellberegninger og Euler deconvolusjon (på PC).

Kursmaterieill: Artikler, øvingsmatriell, "Tutorials" for PC-programvare.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel

MUNTLIG EKSAMEN
ARBEIDER

PG8300 FORMASJONSFYSIKK

**Formasjonsfysikk
Rock Physics**

Faglærer: Professor Rune Martin Holt
Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7.50 SP
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Anbefalte forkunnskaper: Gode kunnskaper i matematikk, fysikk og mekanikk.

Faglig innhold: Emnet foreleses annethvert år, neste gang vårsemesteret 2006. Emnet behandler sammenhenger mellom fysiske (primært akustiske, mekaniske og hydrauliske) egenskaper til porøse bergarter og deres mikrostruktur, og effekter av ytre variable, spesielt mekaniske spenninger. Tema som inkluderes i forelesningene vil være: Biot's poroelastisitetsteori. Effektiv medium teori for faste stoff med sprekker/inkludjoner. Beksrivelse av porøse media som kornpakninger. Anisotropi. Oppskaleringsteori: fraktaler, selvorganisert kritikalitet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og regneøvinger. Studentene skal gjennomføre en litteraturstudie over oppgitt tema med muntlig presentasjon, samt gjennomføre et begrenset forskningsarbeid i grupper. Disse øvingene vil telle 25% ved fastsettelse av karakteren.

Kursmateriell: Kompendier, særtrykk.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

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

PG8301 UTV TEMA PETROFYS

**Utvalgte tema innen petrofysikk
Selected Topics in Petrophysics**

Faglærer: Professor II Terje Eidesmo, Professor Rune Martin Holt, Amanuensis Helge Langeland, Professor Ole Bernt Lile, Professor Ole Torsæter
Koordinator: Amanuensis Helge Langeland
Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kvalifisert til å anvende teoriene i et PhD-arbeid

Anbefalte forkunnskaper: MSc-nivå innen petrofysikk og bergartsfysikk.

Faglig innhold: Undervises annethvert år, neste gang høsten 2005. Innholdet i kurset kan variere avhengig av tema som deltakerne er interessert i og tilgjengelige forelesere. Innen petrofysikk og bergartsfysikk er det en rekke tema som enten ikke dekkes i de ordinære MSc-kursene eller som trenger større fordypning. Eksempler:

Petrofysikk: NMR, fordypning. Nye loggemetoder. Integreerte tolkningsmetoder. Innflytelse av fuktpreferanse i bergarter på petrofysiske målinger og tolkninger. Sedimentologi fra brønndata.

Bergartsfysikk: Seismiske attributter versus bergarts- og fluidegenskaper samt miljøforhold som trykk og temperatur.

Borekaks-analysemetoder. Karbonaters petrofysikk. Avbildningsmetoder i borehull og deres informasjonspotensiale.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og kollokvier. Øvinger.

Kursmateriell: Utdrag fra forskjellige tekstbøker og tidsskrifter.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLIG EKSAMEN			70/100	
ARBEIDER			30/100	

PG8401 BRØNNMEK BRØNNKOMPL

**Brønnmekanikk og brønnkomplettering
Well Mechanics and Completion**

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

Læringsmål: Kandidaten skal ha solid kunnskap om analyse og planlegging av brønnkomplettering.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnkunnskaper i mekanikk, boreteknologi, produksjonsteknikk.

Faglig innhold: Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2006. Emnet dekker de fundamentale deler av brønnmekanikk og design av brønnkomplettering. Videre beskriver emnet mekanikken til de enkelte komponenter som brønnen er bygget opp av, og diskuterer metoder for brønnkopletting og vedlikehold. Emnet vil dekke følgende emner: styrkeberegning av brønnkomponenter, materialvalg, sikkerhet og pålitelighet av mekaniske systemer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, diskusjoner, programmering og løsning av øvinger.

Emnet foreleses på engelsk.

Kursmateriell: Kompendier laget av faglærer samt utvalgte publikasjoner og artikler.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	ARBEIDER			50/100	

PG8403 MOD OG SIM PROD PROS
Modellering og simulering av produksjonsprosesser
Modeling and Simulation of Production Processes

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

Læringsmål: Utvikle kunnskaper for planlegging, analysering og optimalisering av produksjonssystemer.

Anbefalte forkunnskaper: Prosessteknologi og strømningsmekanikk. Reguleringsteknikk og petroleumsteknikk.

Faglig innhold: Emnet foreleses annethvert år, neste gang våren 2006. Emnet omhandler teori og anvendelse av modellering og simulering av petroleum produksjonsprosesser. Det fokuseres på strømming i produksjonssystemer og på feltstabilisering og behandling av reservoarfluider. Kommersielle programmer for produksjons- og prosesssimuleringer vil bli brukt for å analysere produksjonssystemer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, diskusjoner, klasseøvinger og prosjekter.

Emnet foreleses på engelsk.

Kursmateriell: Kompendier laget av faglærer. Utvalgte publikasjoner og artikler.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	ARBEIDER			50/100	

PG8500 ERFARINGSOVERF BOR
Erfaringsoverføring innen boring
Experience transfer

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Sette PhD-studenter i stand til å modellere kunnskap og å utvikle egne systemer for erfaringsoverføring.

Anbefalte forkunnskaper: Et spesifikt fagområde som erfaringsoverføring skal anvendes på (f.eks. petroleumsteknologi).

Faglig innhold: Emnet undervises ikke i studieåret 2005-2006. Prinsipper og filosofi bak oppbygging av en kunnskapsmodell innen et fagområde (ontology engineering); Prinsipp og metode bak eksisterende verktøy for Case Basert Resonerer (CBR); Metode for modellering av spesifikk kunnskap (hendelser); Bruk av generell og spesifikk kunnskap for problemløsning, planlegging og læringsformål.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier, diskusjoner, mindre prosjekter. Hver student vil bygge sin egen domenemodell, sine egne case (minimum fem case med ulikt men relatert innhold). Matching mellom nytt og eksisterende case testes.

Kursmateriell: Bøker, kompendium og utvalgte tidsskriftartikler.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			50/100	D
	ARBEIDER			50/100	

PG8600 NUMERISKE RES MOD
Utvikling av numeriske reservoarmodeller
Development of Numerical Reservoir Models

Faglærer: Professor Jon Kleppe
 Uketimer: Vår: 1F+4Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Studenten skal opp state-of-art kunnskap innen utvalgte deler av reservoarsimuleringsområdet samt utvikle praktiske evner rettet mot utvikling og uttesting av reservoarsimuleringsmodeller.

Anbefalte forkunnskaper: TPG4160 Reservoarsimulering, eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet gjennomgår nyere litteratur over matematiske og numeriske metoder som benyttes i reservoarsimuleringsmodeller. Hovedvekten legges på en prosjektarbeid, hvor det skal utvikles en fullstendig reservoarsimuleringsmodell ved bruk av endelig differansemetoder og Fortran, inkludert planlegging, programmering og uttesting. Type modell som skal utvikles avtales individuelt ved semesterstart.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, selvstudium, litteraturgjennomgang, prosjektarbeid.

Kursmaterieill: Utvalgte deler av boken: C.C. Mattax and R.L. KYTE: Reservoir Simulation, Monograph Series, SPE, Richardson, TX (1990), 13.

Utvalgte artikler og notater.

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

PG8601 SPES RESERVOARMOD
Spesielle reservoarsimuleringsmodeller
Specialized Reservoir Simulation Models

Faglærer: Professor Odd Steve Hustad

Uketimer: Høst: 2F+1Ø+9S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kjennskap til ulike reservoar flømmingsprosesser og matematikken anvendt for dens modellering.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TPG4160 Reservoarsimulering eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet undervises annethvert år, neste gang høsten 2006. Emnet gir en innføring i formulering og bruk av mer spesielle reservoar-simuleringsteknikker, blant annet knyttet til metoder for forbedret/økt oljeutvinning. Emnet omfatter:

* Komposisjonelle reservoarsimuleringsmodeller med anvendelser innen ulike gassfortrenningsprosesser. Viktige parametre og deres anvendelse gjennomgås.

* Alternative modeller for blandbar gassfortrengning.

* Vannbaserte modeller for polymerflømming og sporstofftransport.

* Modeller for oppsprukne reservoarer.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstudie og kollokvier.

Kursmaterieill: 1. SPOR Monograph (M.).

2. Reservoir Simulation, SPE M. Vol.13.

3. Phase Behavior, SPE M. Vol.20.

4. Miscible Displacement, SPE M. Vol.8.

5. Enhanced Oil Recovery, Prentice Hall.

6. Diverse artikler.

Vurderingsform:		Muntlig/Arbeider				
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel		
MUNTLLIG EKSAMEN			75/100			
ARBEIDER			25/100			

PG8603 FASE-OPPF PETR RES
Fase-oppførsel for petroleum reservoar fluid
Advanced Phase Behavior for Petroleum Reservoir Fluids

Faglærer: Professor Curtis Hays Whitson

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Lære om olje og gassfase oppførsel relevant til petroleumsteknikk, inkludert reservoar, produksjon og grunnleggende prosesseteknikk.

Anbefalte forkunnskaper: Termodynamiske kurs for mastergraden. Et reservoarteknikk kurs er anbefalt; TPG4145 Reservoarfluider.

Faglig innhold: Emnet undervises hvert tredje år, neste gang våren 2007. Emnet vil dekke følgende emner: Prøvetaking og testing, konvensjonell og spesiell PVT-analyse, kubiske tilstandsligninger, karakterisering av heptan-pluss fraksjoner, gass/væske likevektsberegninger med bruk av tilstandsligninger. Et bredt utvalg av olje- og gass-systemer vil bli analysert i henhold

til de ovenstående emner. Noe programmering og kjøring på datamaskin er nødvendig, og så vel teoretisk som praktisk rettet prosjektarbeid vil måtte utføres av hver student. Prosjektarbeidet er obligatorisk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesningene vil bli integrert med oppgaveløsninger.

Emnet blir forelest på engelsk.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur: Phase Behavior, SPE Monograph, C.H.Whitson and M.R.Brulè: Annet skrevet materiale.

Annen litteratur og elektronisk informasjon vil bli delt ut i forbindelse med kurset og forelesningene.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

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

PG8604 ØKT OLJEUTVINNING

Økt oljeutvinning

Enhanced Oil Recovery

Faglærer: Professor Curtis Hays Whitson

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal lære studentene til å evaluere EOR metoder for et gitt reservoar.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet TPG4145 Reservoarfluider.

Faglig innhold: Emnet undervises hvert tredje år, neste gang våren 2007. Emnet vil behandle de økte oljeutvinningsmetoder (EOR) som benyttes for å øke utvinningen utover det som kan oppnås ved trykkavlastning. Vanninjeksjon, hydrokarbon (HC) gass injeksjon og kombinert vann/gass injeksjon er de vanligste EOR-metodene som er benyttet i industrien i dag.

Andre EOR-metoder (som vanligvis er dyre og teknisk kompliserte) er ikke-hydrokarbon (CO₂ og N₂) injeksjon, bruk av polymerer, geler, tensider og mikrobielle og termiske metoder. Emnet vil først og fremst ta for seg de reservoartekniske aspekter ved EOR-metoder som benytter HC gass og vanninjeksjon. Nøkkelparametre er mikroskopisk fortrenings effektivitet (Buckley-Leverett teori), areal- og vertikal dekningsgrad. Variasjoner i reservoarbergartsegenskaper (og fluidegenskaper) dvs. heterogeniteter, kan ha avgjørende innvirkning på resultatet av en EOR-prosess. Derfor er nøyaktig geologisk beskrivelse svært viktig.

Læringsformer og aktiviteter: Et prosjekt som tar for seg oppbygging av en geologisk og numerisk modell som beskriver et oljefelt. Simuleringer av forskjellige forminskninger og EOR metoder vil bli brukt til å sammenligne alternative utviklingsstrategier, f.eks. optimalisering av tekniske aspekter og studie av sensitiviteten til parametre med nøkkellavviks resultater. Emnet foreleses på engelsk.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

S.M. Skjæveland and J. Kleppe (ed.): SPOR Monograph.

Annen litteratur og elektronisk informasjon vil bli delt ut i forbindelse med kurset og forelesningene.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

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

PG8605 DOBBEL PORØSITET

Dobbel porøsitet reservoarer

Dual Porosity Reservoirs

Faglærer: Professor Ole Torsæter

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 lære teori og prosedyrer som benyttes for å evaluere dobbel porøsitet reservoarer slik at de blir i stand til å beregne reservoaroppførselen til denne type reservoarer.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende reservoarteknikk.

Faglig innhold: Emnet omhandler metoder for analyse av strømning i reservoarer med dobbel porøsitet. Emnet omfatter bl.a.: Klassifikasjon av reservoarer med dobbel porøsitet. Fysiske egenskaper. Modeller for en- og to-fase strømning.

Drivmekanismer i dobbel porøsitet reservoarer. Produksjonsmodeller. Hovedvekten legges på modellparametrene absolutt og relativ permeabilitet og kapillærtrykk. Spontan imbiberer er en viktig utvinningsmekanisme i mange dobbel porøsitet reservoarer med vanddriv, og denne prosessen blir behandlet i detalj.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

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

ARBEIDER

50/100

PG8606 RES OG PROD-GASS
Reservoar- og produksjonsteknikk for gass
Gas Engineering- Reservoir and Production

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

Læringsmål: Emnet skal lære hvordan man evaluerer gassbrønner og feltproduksjon.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TPG4145 Reservoarfluider.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang våren 2006. Emnet vil behandle utvinnings- og produksjonsteknologi for gass med følgende hovedtema:

1. Brønnytelse beregninger med "back-pressor" metoder som modellerer trykktap i reservoar, nærbrønner, produksjonsrør og stigerør.
2. Gass materialbalanse beregninger med vann innstrømming.
3. Produksjonsnedgang.
4. Gass brønntesting.
5. Produksjonsoppførsel for gass felt.
6. Ingeniørmessige betraktninger i utbygging av gass felt.
7. Gass kondensat reservoarer.
8. Høytrykk gass reservoarer.
9. Lagdelte reservoar.

Læringsformer og aktiviteter: Et prosjekt som tar for seg oppbygging av en geologisk og numerisk modell som beskriver et oljefelt. Simulering av forskjellige forminskningsstrategier. Optimalisering av brønn og feltproduksjon vil bli gjort, inkludert design for antall påbudte brønner, størrelse på foringsrør, størrelse på rørledninger.

Emnet foreleses på engelsk.

Kursmateriell: Pensumlitteratur: C.H. Whitson, 1997: Gas Engineering, notes.

Litteratur og elektronisk informasjon vill bli utgitt i forbindelse med forelesningene.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

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

PG8607 NUM MET RESERVOARSIM
Numeriske metoder i reservoarsimulering
Numerical Methods in Reservoir Simulation

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

Læringsmål: Få innsikt i forskjellige kommersielle simulator verktøy.

Faglig innhold: Emnet gir en utdypning i numeriske metoder anvendt i moderne reservoarsimuleringsmodeller. Emnet omfatter:

- * Spesielle differansemeter.
- * Kontroll-volum-metoder.
- * Tidsintegrasjon.
- * Lineær ligningsløsninger.
- * Stabilitet og numerisk dispersjon.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstudie og kollokvier.

Kursmateriell: 1. Reservoir Simulation, SPE Monograph, Volume 13.

2. Basic Applied Reservoir Simulation Textbook, Volume 7.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
ARBEIDER			25/100	

Institutt for marin teknikk

MR8100 TEORI FOR PROSJEKT
Teori for marin prosjektering
Theory of Marine Design

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

Læringsmål: Emnet skal gi dem som gjennomfører emnet - på en tilfredsstillende måte - evne til å planlegge et prosjekteringsarbeid ut fra den generelle viten og innsikt som manifesteres i teoretiske prosjekteringsmodeller.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4115 Prosjekteringsmetoder, TMR4150 Fartøys-prosjektering eller TMR4805 Eksperter i team eller tilsvarende.

Faglig innhold: Følgende emner behandles i kurset:

- Utdyping av prosjekteringsbegrepet
- Etablering av bakgrunn og underlag for marine prosjekter
- Abstraksjon, ideutvikling og bearbeidelse
- Modelling av prosjekteringsprosessen
- Modell som kommunikasjonsverktøy
- Nytteverdien av prosjekteringsmodeller
- Kriterier for systeminndeling og avgrensning.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Obligatorisk øving: Utarbeidelse av emnerapport. Både den muntlige eksamen og semesterrapporten må ha karakteren B for at man skal få bestått i emnet.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

Oppgis ved kursstart.

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

MR8102 ULYKKESANALYSE
Undersøkelse og analyse av ulykker
Investigation and Analysis of Accidents

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

Læringsmål: Hensikten med kurset er å gi kompetanse i undersøkelse og analyse av ulykker. Herunder også grunnlag for utforming av databaser for skipsulykker. Mer generelt utvikle forståelsen av ulykker som fenomen

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende risikoanalyse og arbeidslivsfag.

Faglig innhold: Menneskelig adferd i ulykkesituasjoner. Estimering av menneskelig pålitelighet (HEP). Betydningen av organisering og ledelse for å forstå ulykker. Hvordan inkorporere menneskelige og organisasjonsmessige faktorer i risikoanalysemodeller.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øving i form av et prosjekt om aktuelt tema innefor emnet.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

Hollnagel, E., 1998: Cognitive Reliability and Error Analysis Method. Elsevier (kap. 1-7).

Johnson, Chr.: Viewpoints and Bias in Accident Reports. ESREL 2000. A.A. Balkema.

Koht, H., 1993: Administrative Breakdown, NKSH-notat nr. 93-6. NKHS & Notabene.

Reason, J., 1990: Human Error. Cambridge University Press (kap 1-3, 7-8).

Reason, J., 1997: Managing the Risks of Organizations Accidents. Ashgate (kap 7 & 9).

Ware, J.R. et al., 1989: Modeling of Human BEhaviour for Marine Safety, USCG (CG-D-18-80).

Wilson, J.R., E.N. Corlett, 1990: Evaluation of Human Work. Taylor & Franics (kap. 28).

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

MR8103 AKTIVE FISKEMETODER**Aktive fiskemetoder****Active Fishing Methods**

Faglærer: Førsteamanuensis Ludvig Karlsen
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+5S = 6.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Forstå de aktive fiskemetodenes virkeprinsipper, fangsteffektivitet og seleksjonsforhold. Kunne gjennomføre form- og motstandsanalyser av tauede redskaper.

Anbefalte forkunnskaper: Emne: TMR4135 Prosjektering av fiske og arbeidsfartøy
 Fordypningstema: TMR16 Redskapsteknikk for fiske og havbruk.

Faglig innhold: Virkeprinsipper for snurrevad, snurpenot, bunntål og pelagisk trål. Betydning av fiskens reaksjonsatferd. Seleksjonsforhold. Redskapenes oppbygging og konstruksjon. Belastninger og styrkeforhold. Materialer. Vedlikehold. Operasjon og håndtering. Fangstbehandling.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger

Øvinger,
 Prosjektoppgave,
 Ekskursjoner,

Modell-laging og -forsøk (opsjonelt).

Kursmaterieill: Ludvig Karlsen: Redskapslære og fangstteknikk

Ludvig Karlsen: Redskapsteknologi i fiske

E. Dahle og T. Gustafson: TRÅL- Konstruksjon og hydrodynamiske forhold

A.L. Fridman: Calculations for fishing gear design

Forelesningsnotater.

Vurderingsform: Skriftlig

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

MR8202 BRUDDMEK SVEIS KONST**Bruddmekanisk dimensjonering av sveiste konstruksjoner****Fracture Mechanics Design of Welded Structures**

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

Læringsmål: Studentene skal lære bruddmekanisk teori og metoder for dimensjonering av marine konstruksjoner mot utmatting og brudd, metoder for drift og vedlikehold av bærende konstruksjoner.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4200 Utmatting og brudd i marine konstruksjoner eller tilsvarende.

Faglig innhold: Grunnlag i bruddmekanikken. Elastiske og elastiskplastiske bruddparametre (KIC, J-integral, CTOD, R-kurve). Bruddmekanisk dimensjonering med hovedvekt på CTOD-metoder. Utmattingsberegning ved bruddmekaniske metoder. Beregning av spenningsintensitetsfaktorer. Terskeffekter. Kumulativ skade, vekselvirkningseffekter.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Praktiske beregningsprosedyrer. Regneøvinger, laboratorie-demonstrasjoner. Obligatorisk prosjektarbeid.

Kursmaterieill: T.L. Anderson: Fracture Mechanics-Fundamentals and Applications, særtrykk, forelesningsnotater.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/2	C
ARBEIDER			1/2	

MR8203 SLANKE MARINE KONSTR**Dynamisk analyse av slanke marine konstruksjoner****Dynamic Analysis of Slender Marine Structures**

Faglærer: Professor Carl Martin Larsen
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektarbeid

Læringsmål: Lære å forstå statisk og dynamisk oppførsel av slanke marine konstruksjoner slik at man kan utføre nødvendige analyser for design og verifikasjon av denne typen konstruksjoner.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4190 Elementmetoden

TMR4185 Marin dynamikk

TMR4700 Marine konstruksjoner, fordykning / Dynamisk analyse.

Faglig innhold: Beskrivelse av felles trekk for slanke marine konstruksjoner. Virkning av oppdrift, indre og ytre trykk, indre strømming. Modeller for ytre hydrodynamiske laster. Modellering av ikkelineære krefter i dynamisk analyse. Virvelinduserte svingninger. Statisk og dynamisk analyse med elementmetoden. Stokastisk analyse. Design og analyse av stigerør og strekstag. Hivkompensering av stigerør. Optimalisering av stigerør.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Større øvinger (prosjektarbeid) er obligatoriske.

Kursmaterieill: Kompendier og artikler.

Vurderingsform: Muntlig

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

MR8204 ULYKKESLASTER

Analyse og dimensjonering av marine konstruksjoner under ulykkeslaster

Analysis and Design of Marine Structures against Accidental Actions

Faglærer: Professor Jørgen Amdahl

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+8S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Prosjekt

Læringsmål: i) Kunnskap om grunnleggende prinsipper for dimensjonering mot ulykkeslaster

ii) Grundig forståelse av konstruksjoners mekaniske oppførsel ved maksimal motstand og i sammenbruddsområdet

iii) God ferdighet i bruk av enkle metoder (plastisk analyse) til å bestemme energiopptak, deformasjon/skade og motstand ved ulykkeslaster

iv) God ferdighet i bruk av avansert dataprogram for analyse av realistiske ulykkesscenarier for ulike marine - (plattformer, skip) og landbaserte konstruksjoner.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4205 Kneking og sammenbrudd

TMR11 Konstruksjonsanalyse

eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Ulykkeslaster fra skipskollisjon (mot andre skip, plattformer og bruer), grunnstøting, fallende last, eksplosjon, brann, abnormale miljølaster, jordskjelv, reststyrke av skadet konstruksjon. Dimensjoneringsfilosofi med særlig referanse til regelverk for Norsjøen. Grunnleggende teori for elasto-plastisk og ideell plastisk analyse ved store deformasjoner og ved høye temperaturer. Teorien bak det ulineære rammeprogrammet USFOS. Stor vekt legges på presentasjon av praktisk anvendbare metoder. Regneeksempler, dels på datamaskin med bruk av USFOS.

Grunnlaget for dimensjonering mot ulykkeslaster i henhold til NORSOK Standard N-004 gjennomgås i detalj.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger, dataøvinger, prosjektarbeid (detaljert analyse av repons på ulykkeslast).

Kursmaterieill: "Nonlinear Analysis of Offshore Structures" by B. Skallerud and J. Amdahl, Research Studies Press, UK, 2002

Forelesningsnotater og tidsskrift- og konferanseartikler.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

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

MR8205 VG KONSTR ANAL

Videregående emner i modellering og analyse av konstruksjoner

Advanced Topics in Structural Modelling and Analysis

Faglærer: Professor Torgeir Moan

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Få en forståelse av hvordan kompliserte marine konstruksjoner kan modelleres og analyseres for å etablere en basis for dimensjonering i henhold til grensetilstandsmetoden.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4190 Elementmetoden og TMR4215 Sjøbelastninger eller tilsvarende.

Faglig innhold: Hensikten med kurset er å etablere metodikk for modellering og analyse av konstruksjoner, med henblikk på dimensjonering i henhold til ulike grensetilstander under hensyntagen til relevante laster. Konstruksjonsmodellen baseres på elementmetoden. Temaer: Modellering og analyse av avstivede plater og skall som konstruksjonskomponenter og som systemer i form av skip og plattformer. Vurdering av feilkilder i konstruksjonsanalysen avhengig av matematisk modellering av last og konstruksjon, samt diskretiserings- og avrundingsfeil i elementmetoden.

Innføring i statisk og dynamisk analyse av konstruksjoner med geometrisk ikke-lineær og elasto-plastisk material oppførsel.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger samt et lite prosjekt.

Kursmaterieell: Pensumlitteratur vil bestå av utdrag av:

Moan, T., "Finite Element Modelling and Analysis of Marine Structures", Septemer 2003, Dept. of Marine Technology, NTNU.

Cook, R.D. et al., "Concepts and Applications of Finite Element Analysis", Wiley, 1989.

Crisfield, M.A., "Nonlinear Finite Element Analysis of Solids and Structures", Vol. 1, 1991, samt artikler.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	C
	ARBEIDER			30/100	

MR8206 KONSTR PÅLITELIGHET
Konstruksjoners pålitelighet
Structural Reliability

Faglærer: Professor Torgeir Moan
 Uketimer: Vår: 3F+6Ø+9S = 11.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Få en forståelse av det teoretiske grunnlaget for pålitelighetsanalyse av konstruksjoner og anvendelsen av dette på marine og andre bærende konstruksjoner. Bli i stand til å utføre databaserte pålitelighetsanalyser.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4235 Sjøbelastningsstatistikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Hensikten med emnet er å etablere en metodikk for sannsynlighetsteoretisk modellering og analyse av konstruksjoner oppførsel og sikkerhet. Det vil bli lagt vekt på skip, plattformkonstruksjoner, rør- og flytebroer. Emnet omfatter følgende: Sannsynlighetsteoretisk beskrivelav konstruksjonekomponenters kapasitet mot sprø og duktile brudd samt utmatting. Ulike mål for pålitelighet av enkle konstruksjons-komponenter, inklusive FORM/SORM, integrasjons- og simuleringsmetoder. Systempålitelighet. Bayes' oppdatering av påliteligheten ved bruk av resultater fra prøvebelastning, inspeksjon etc. Dimensjoneringsregler basert på sannsynlighetsteoretiske metoder. Inspeksjonsplanlegging. Probabilistisk risikoanalyse av konstruksjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Obligatoriske regneøvinger. Et mindre prosjektarbeide.

Kursmaterieell: T. Moan: Structural Reliability and Risk Analysis, Lecture Notes, Department of marine structures, NTNU, 1996.

R.E. Melchers: Structural Reliability, Ellis Horwood Ltd. New York, 1999.

Tidsskrifts- og konferanseartikler.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	C
	ARBEIDER			30/100	

MR8207 STOK MET MAR KONSTR
Stokastiske metoder anvendt i analyse av marine konstruksjoner
Stochastic Methods Applied in the Analysis of Marine Structures

Faglærer: Professor Torgeir Moan
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+6S = 7.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Få en forståelse av det teoretiske grunnlaget for analyse av stokastiske, ikke-lineære, bølge-induserte lastvirkninger, samt anvendelse av dette i tilknytning til marine konstruksjoner og operasjoner.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4235 Sjøbelastningsstatistikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet er rettet mot analyse av marine konstruksjoner utsatt for stokastiske belastninger. Det vil bli lagt vekt på anvendelse av metoden på aktuelle eksempler innen marin konstruksjonsteknikk. Emnet tar sikte på å gi en innføring i følgende områder:

- Generell innføring i flerdimensjonale (vektor-) stokastiske prosesser
- Anvendelse på beregning av respons av lineære og ikke-lineære systemer (en og flere frihetsgrader)
- Monte Carlo simulering av en og flerdimensjonale prosesser. Ekvivalent linearisering, pertubasjonsmetoder, Voltera-rekker
- Lastvirkning for dimensjonering mot sammenbrudd og utmatting
- Analyse av målte eller simulerte tidsrekker for lastvirkning (filtrering, valg av modeller, parameter-estimering).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Obligatoriske øvinger.

Kursmateriell: Utvalgte deler av:

M.K. Ochi: Applied Probability and Stochastic Processes, John Wiley & Sons, New York

J.B. Roberts and P.D. Spanos: Random Vibration and Statistical Linearization, Wiley, Chichester, VK, 1990

Egne forelesningsnotater og tidsskriftartikler.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	C
ARBEIDER			30/100	

MR8300 HYDRODYN MAR KON 1
Hydrodynamikk for marine konstruksjoner 1
Hydrodynamic Aspects of Marine Structures 1

Faglærer: Professor Odd Magnus Faltinsen

Uketimer: Vår: 3F+5Ø+9S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Målet er å gi studentene kunnskap om å utvikle matematisk fysisk baserte modeller og computerprogram for bølgeinduserte bevegelser og laster på skip og havkonstruksjoner når potensiell strømming virker på dem.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende pensum i emne TMR4215 Sjøbelastninger.

Faglig innhold: Kilde og dipolmetoder anvendt på hydrodynamiske problem for marine konstruksjoner. Effekt av bølger og strøm. Konvensjonelle skip og hurtiggående fartøy i stille vann og bølger. Ikkelineære hydrodynamiske belastninger på marine konstruksjoner. CFD metoder. Slamming. Whipping. Bølgedriftslaster i irregulær sjø. Sum-frekvens effekter. Springing.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Obligatoriske øvinger løst som gruppearbeid.

Kursmateriell: O.M. Faltinsen: Lecture notes about sink-source methods and wave-induced loads.

O.M. Faltinsen: Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge University Press, 1990.

O.M. Faltinsen: Hydrodynamics of High-Speed Marine Vehicles, Cambridge University Press.

Vurderingsform: Muntlig

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

MR8303 OVERFLATEB KIN DYN
Overflatebølgers kinematikk og dynamikk
Kinematics and Dynamics of Ocean Surface Waves

Faglærer: Professor Dag Myrhaug

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+9S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Hensikten med emnet er å gi grunnleggende kunnskap om og forståelse av havbølger.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende emne TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK1.

Faglig innhold: Emnet tar for seg deterministisk beskrivelse av tyngdedrevne overflatebølger. Emnets hoveddeler er: Transiente bølger; Cauchy-Poisson problemet. Trykkforstyrrelse på en strøm. Skipsbølger. Dybde- og strømsrefleksjon av bølger. Analogi med geometrisk optikk. Konservering av bølgevirksomhet. Ikke-lineære bølger på dypt og grunt vann. Ikke-lineære egenskaper ved bølger med liten amplitude. Ikke-lineære bølge teorier. Brytende bølger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger.

Kursmateriell: C.C. Mei: The Applied Dynamics of Ocean Surface Waves, World Scientific, Publishing Co., Singapore, 1989.

Diverse tidsskriftartikler.

Vurderingsform: Muntlig

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

MR8304 GRENSELAG NÆR HAVB
Grensesjiktstrømning nær havbunnen
Seabed Boundary Layer Flow

Faglærer: Professor Dag Myrhaug

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+9S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Hensikten med emnet er å gi grunnleggende kunnskap om og forståelse av strømming nær havbunnen og den virkning den har på sedimenttransport.

Anbefalte forkunnskaper: Forkunnskaper tilsvarer TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK1.

Faglig innhold: Emnets hoveddeler er: Grensesjikt under strøm og bølger. Samvirke mellom bølger og strøm i grensesjiktet. Virkning av bølger og strøm på sandbunn. Suspensjon av sand under bølger og strøm. Sedimenttransport. Erosjon rundt konstruksjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger.

Kursmaterieill: Pensumlitteratur vil bestå av utdrag fra følgende bøker:

Fredsøe, J. and Deigaard, R., "Mechanics of Coastal Sediment Transport", World Scientific, Singapore, 1992.

Nielsen, P., "Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport", World Scientific, Singapore, 1992.

Soulsby, R.L., "Dynamics of Marine Sands", Thomas Telford, London, UK, 1997.

Sumer, B.M. and Fredsøe, J., "The Mechanics of Scour in the Marine Environment", World Scientific, Singapore, 2002.

I tillegg utvalgte tidsskriftsartikler.

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

MR8306 HYDRODYN MAR KON 2
Hydrodynamikk for marine konstruksjoner 2
Hydrodynamic aspects of Marine Structures 2

Faglærer: Professor Odd Magnus Faltinsen

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+9S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Gi fysisk forståelse som skal gjøre studenten i stand til å lage beregningsprogram innenfor emnet. Videre å kunne bruke kunnskapene innenfor nye anvendelser.

Anbefalte forkunnskaper: TMR4220 Skipshydrodynamikk

Faglig innhold: Grensesjiktstrømning. Ustabilitet og transisjon til turbulens. Løftende flate teori. Avløst strømning rundt butte legemer. CFD metoder. Medstrøm og jet strømning. Slank-skips og 2D+t teori. Marin hydrodynamiske anvendelser.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Obligatoriske øvinger. Øvingene løses som gruppearbeid.

Kursmaterieill: F.M. White: Viscous flow, McGraw-Hill.

J.N. Newman: Marine Hydrodynamics, MIT Press.

O.M. Faltinsen: Hydrodynamics og High-Speed Marine Vehicles, Cambridge University Press.

Lecture notes on CFD methods.

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

MR8400 MOD OG AN AV MASK 1
Modellering og analyse av maskinsystemer 1
Modelling and Analysis of Machinery Systems 1

Faglærer: Førsteamanuensis Eilif-Harald Pedersen

Uketimer: Høst: 3F+7Ø+9S = 12.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Prosjekt

Læringsmål: Målet er å gi studentene kunnskap og metoder nødvendig for å utvikle matematisk fysisk baserte modeller for maskinerisystemer.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende emne TMR4275 Modellering, simulering og analyse av dynamiske system og TTK4105 Reguleringssteknikk.

Faglig innhold: Emnet behandler videregående modellering av maskinsystemer og gir en videreføring av formulering av tilstandsrommodeller ved bruk av båndgrafer. Følgende hovedemner omhandles:

Multiport generalisering av grunnleggende elementer. Modellformulering av termofluidsystemer, med eksempler fra hydrauliske system, dampkjeler, dieselmotorer, gass turbiner, stempel-kompressorer og varmevekslere. Formulering av båndgrafmodeller av kontinuerlige system med eksempler fra hydrauliske og strukturelle

systemer. Formulering av modeller av elektriske komponenter og systemer vha båndgrafer. Praktisk anvendelse av datamaskin for systemsimulering.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger, dataøvinger og prosjekter.

Kursmaterieill: Karnopp D., Margolis, D. L., Rosenberg R. C., "System Dynamics - Modeling and Simulation of Mechatronic Systems" 3rd Ed., John Wiley & Sons Inc."

Artikler og notater.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	MAPPEEVALUERING			50/100	

MR8401 MOD OG AN AV MASK 2
Modellering og analyse av maskinsystemer 2
Modelling and Analysis of Machinery Systems 2

Faglærer:	Professor Harald Valland
Uketimer:	Vår: 3F+5Ø+9S = 10.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Lære det teoretiske grunnlaget for modellering og simulering av dynamiske prosesser i forbrenningsmotorer og kombinerte systemer for effektproduksjon.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende emne TMR4280 Forbrenningsmotorer.

Faglig innhold: Emnet tar sikte på innføring i analyse av dynamiske prosesser i termiske systemer med reelle arbeidsmedier. Eksempler som belyser metodene vil hovedsaklig tas fra forbrenningsmotorer og kombinerte effektproduksjonssystemer.

Følgende tema behandles:

- Tilstandsligninger for reelle medier
- Faselikevekt og kjemisk likevekt
- Termodynamiske relasjoner
- Elementer i en simuleringsmodell for en dieselmotor: forbrenning, varmetransport, massestrøm og ladningsveksling
- Simulering av dieselmotorprosesser
- Parameterestimering, analyse av prosesser basert på målte tilstandsforløp
- Dynamiske prosesser i væske-damp systemer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, kollokvium
Øvingsarbeider.

Kursmaterieell: Compendium og lærebøker.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	C
	ARBEIDER			30/100	

MR8402 MEK SVINGNINGER
Mekaniske svingninger
Mechanical Vibrations

Faglærer:	Professor Maurice Furneaux White
Uketimer:	Høst: 3F+5Ø+9S = 10.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Lære studentene å bruke ulike metoder å beregne og analysere vibrasjoner i maskineri.

Anbefalte forkunnskaper: Det er en fordel å ha tatt fordypningsemnet Maskindynamikk, eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet tilsikter en innføring i spesielle emner innen mekaniske svingninger, herunder både kontinuerlige og diskrete systemer, og med eksempler fortrinnsvis hentet fra roterende maskineri. Emnet omfatter følgende tema:

- Mekaniske, elektriske og hydrodynamiske belastninger
- Systemrespons og overføringsfunksjoner
- Matrisemetoder og overføringsmatriser
- Kritiske turtall og modal analyse
- Elementmetoder anvendt i rotordynamikk
- Ustabilitet og hvirvling av rotorsystemer
- Dynamiske egenskaper av lagre og tetninger
- Svingningsmålinger, tilstandskontroll og diagnostikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og prosjektoppgaver.

Kursmaterieell: Tidsskriftsartikler/forelesningsnotater.

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

MR8403 VEDLIKEHOLDSSTYRING2**Vedlikeholdsstyring 2****Maintenance Management 2**

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

Læringsmål: Formålet med emnet er å utvikle et faglig grunnlag for formulering og analyse av modeller for reparasjon og vedlikehold av utstyr og systemer i situasjoner hvor det opptrer usikkerhet i parametrene og hvor det er konflikt mellom ulike mål.

Anbefalte forkunnskaper: Tilvarende TMR4260 "Driftsteknikk, Grunnkurs" og Tema "Driftsteknikk, Vedlikehold".

Faglig innhold: Emnets hoveddeler er:

- Pålitelighet og tilgjengelighetskarakteristikk av utstyr og systemer med spesiell vekt på modellering av reparerbare systemers pålitelighet og tilgjengelighet.
- Teori for optimale intervaller for inspeksjon og vedlikehold under ulike scenarier og med ulik tilgang til tilstandsinformasjon.
- Modeller for vedlikehold og utskifting av multi-utstyr systemer.
- Modellering av alternative angrepsmåter for forsyning og lagring av reservedeler for ulike scenarier for vedlikehold og reparasjon.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger/arbeider.

Kursmateriell: Tidsskriftartikler og notater. Bli oppgitt ved start av emnet.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

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

Institutt for energi- og prosesssteknikk

EP8100 VARMETRANSPOR MTR**Varme- og massetransport i porøse materialer****Heat and Mass Transfer in Porous Materials**

Faglærer: Professor Magne Lamvik, Førsteamanuensis Ole Melhus
 Koordinator: Førsteamanuensis Ole Melhus
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet er en innføring i de fysikalske modeller som benyttes ved studium av varme- og massetransport i porøse materialer, og vil danne grunnlag for forståelse av transportmekanismene.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskap i termodynamikk, varme- og massetransport.

Faglig innhold: Fysikalsk-kjemiske effekter ved kontakt mellom fluid og porevegg. Adsorpsjon/desorpsjon, energiomsetning. Kapillartrykk, kapillarstrømming. Diffusjon, diffusivitet. Varme- og massetransport med og uten kjemisk reaksjon, diffusjon, konveksjon og stråling i porene. Fenomenologisk betraktning. Karakteristiske faser. Sideeffekter som krymping/svelling, deformasjon, spenningstilstand. Praktiske eksempler fra tekniske prosesser. Numerisk simulering.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Kollokvier.

Kursmateriell: Forelesningsnotater, tidsskriftartikler/utdrag av annen faglitteratur som er relevant til fagtemaene og som angis i forelesningene.

Vurderingsform: Skriftlig

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

EP8101 FORBRENNINGSFYSIKK**Forbrenningsfysikk****Combustion Physics**

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

Læringsmål: Emnet skal gi grundig kjennskap til og forståelse for viktige sider ved forbrenning som fysisk fenomen. Dette skal gi grunnlag for videre arbeid med forbrenning i energitekniske eller andre prosesser.

Faglig innhold: Termodynamisk grunnlag, kjemisk kinetikk, transportfenomen, grunnlikninger og modeller for transport av stoff og varme. Forblanda og uforblanda flammer. Turbulens og turbulente flammer. Slukning og tenning. Danning av ulike ønska eller uønska stoff (kjemiske produkt eller forureining) i kjemiske reaksjonar. Forbrenningsmodellar. Individuelt tilpassa særnemne.

Læringsformer og aktiviteter: Frivillige rekneøvingar og evt. laboratorieøvingar.

Kursmateriell: Pensum kan utformast individuelt.

Aktuell grunnbok (utgjør ca 50% av faget): Warnatz, Maas & Dibble: Combustion, Springer.

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

EP8102 SYSTEMTEKNIKK**Systemteknikk - prinsipielt grunnlag og praksis****System Engineering Principles and Practice**

Faglærer: Professor II Hans Jørgen Dahl
 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 studentene en innføring i det teoretiske og metodiske fundament for systemteknikk, samt anvendelse på utvalgte områder innenfor forskning, industriell virksomhet m.m.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen spesielle.

Faglig innhold: Emnet vil gi studentene en god innføring i systemdesign og systemutvikling, med basis i systemtekniske prosesser og metoder. Emnet vil gjennomgå en kjerneprosess basert på elementer som systemadferd, interessentanalyser, ulike mål for systemeffektivitet i forhold til brukerkrav,

modellering av systemadferd og systemstruktur, avveining mellom ulike behov og krav (trade-offanalyser) og systemanalyser med fokus på modellering av systemer og simulering av ytelse. Emnet vil også gi studentene innføring i sentrale verktøy for analyse av livssyklus kostnader, analyser av pålitelighet, interessentanalyser, livssyklusvurderinger knyttet til miljø og ressurser.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, seminarer og prosjektarbeid.

Kursmateriell: Oliver et al. 1997: Engineering Complex Systems with Models and Objects. Computing McGraw-Hill.

Blanchard & Fabrycky 1990: Systems Engineering and Analysis. Prentice Hall, New Jersey (utvalgte kapitler). Asbjørnsen,

O.A. 1992: Systems Engineering Principles and Practice. Skarpoed Forlag (utvalgte deler).

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/2	A
	ARBEIDER			1/2	

EP8103 TERMISKE KRAFT/VARME**Termiske kraft/varme-prosesser****Thermal Power Cycles and Cogeneration**

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

Læringsmål: Emnet skal gi en grundig kjennskap til og forståelse for termodynamiske sykluser samt oppbygging og virkemåte på komponenter som inngår. Både det teoretiske grunnlaget og beregningsmessig kompetanse skal læres.

Faglig innhold: Termodynamisk grunnlag for kraft/varmeprosesser gjennomgås. Modeller og design-praksis for komponenter som gassturbiner, dampturbiner, kjeler og kondensatorer blir behandlet. Det vil bli lagt vekt på emner som valg av type system, økonomiske vurderinger, tilpasning av komponenter, offdesign oppførsel av systemer. Bruk av alternative arbeidsmedia som erstatning for luft i Braytonprosesser,

og som erstatning for vann i Rankine-prosesser blir behandlet. Avanserte og videreførte prosesser blir gjennomgått. Regulering av dynamisk oppførsel av termiske kraft-varmeprosesser behandles. Miljøaspekter og metoder for reduksjon av forurensete utslipp vil bli behandlet. Prosesser med fjerning av CO₂ fra forbrenningsproduktene blir presentert.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Bruk av dataprogrammene GTPRO/GTMASTER eller PRO/II.

Kursmaterieell: Angis under kurset.

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

EP8104 FASTE BRENSLER
Termokjemisk omvandling av faste brenslers
Solid Fuels

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

Læringsmål: Formålet med emnet er å gi en oversikt over ulike faste brenslers (som kull, biobrenslers og avfall) karakteristiske egenskaper som er viktige i termokjemiske omvandlingsprosesser som forbrenning, gassifisering og pyrolyse. Videre å se på perspektiver, muligheter og ulike teknologier for termokjemisk omvandling i forbindelse med energianvendelser i nåtid og fremtid.

Faglig innhold: Følgende hovedtemaer behandles mer inngående:

- karakterisering av ulike faste brenslers
- pyrolyse og gassifisering
- oppvarming og antennelse
- avgivelse og forbrenning av flyktige bestanddeler
- utbrenning av koksrest/trekull
- utvikling av porøsitet og porestruktur
- kjemisk kinetikk og reaksjonshastigheter
- varme- og masseovergang
- diffusjon
- miljø.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieell: Forelesningsnotater, bøker og artikler.

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

EP8105 GASSTURBIN FORBR
Gassturbin forbrenning
Gas Turbine Combustion

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

Læringsmål: Emnet skal gi innsikt i det fysikalske grunnlag ved forbrenning. Det tar for seg de essensielle kravene for gassturbin brennkammere og beskriver generelt de forskjellige typer og konfigurasjoner av brennkammer som benyttes i fly- og industrielle gassturbiner.

Faglig innhold: De prinsipielle geometriske og aerodynamiske egenskapene som er vanlige for de fleste typer av brennkammer blir gjennomgått, med hovedvekt på drivstofftilførsel og kjøling. Følgende hovedtemaer behandles mer i detalj:

- Grunnleggende forbrenning (flammtyper ?diffusjon/forblandet, flammegrenser, turbulens, antenning).
- Diffusorer (trykkbevaring).
- Aerodynamikk (strømningsegenskaper, miksing av drivstoff/luft, swirl).
- Forbrenningseffektivitet (flammestabilisering, antenningsmekanismer).
- Tilførsel av drivstoff/brensel (injektorkonfigurasjoner, gassforming/flytende brensel).
- Forbrenningsstøy.
- Varmetransport (kjøling av brennkammer/injektor, materialer).
- Utslipp (lav-emisjons brennkammer konfigurasjoner, metoder for begrenning av utslipp ?NOx/CO).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og selvstendig prosjektarbeid.

Kursmaterieell: Lefebvre, A.H.: Gas Turbine Combustion, utgitt av Edwards Brothers, Ann Arbor, MI, USA 1998.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/2	D
	ARBEIDER			1/2	

EP8106 GASSTURB OG KOMPR
Gassturbiner og kompressorer
Gas Turbines and Compressors

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

Læringsmål: Målet med emnet er i gi en grundig forståelse av oppbygging, virkemåte og drift av gassturbiner og turbokompressorer. Maskiners integrasjon, kapabilitet og stabilitet i prosessanlegg, anlegg for kraftproduksjon, utvinning og foredling av olje og gass vektlegges.

Anbefalte forkunnskaper: MSc fag;

- Turbomaskiner
- Gassturbiner og kompressorer
- Termisk strømningsmaskiner.

Faglig innhold: - Teoretisk og praktisk grunnlag for dimensjonering av maskiner.

- Estimering av viktige ytelsesparametre ved varierende driftsforhold.
- Prosessintegrasjon og systemanalyse (maskin ? system).
- Testing. Termodynamisk tilstandsanalyse.
- Optimal serie- og paralleldrift. Drift og vedlikeholdsaspekter.
- Regulering av termiske maskiner i større systemer.
- Anti surge kontroll.
- Dynamisk analyse/respons i et integrert system.
- Metoder for reduksjon av miljøutslipp fra gassturbiner.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: Forelesningsnotater, bøker og artikler.

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

EP8107 GASSMARKEDER
Gassmarkeder - teknisk og økonomisk regulering
Natural Gas Market - Technical and Economic Regulations

Faglærer:	Professor II Hans Jørgen Dahl, Førsteamanuensis Asgeir Tomasgard				
Koordinator:	Professor II Hans Jørgen Dahl				
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 studenten en innføring i hvordan liberaliserte gassmarkeder fungerer, med særlig vekt på det Europeiske markedet.

Faglig innhold: Faget undervises normalt annen hvert år, neste gang høsten 2005.

Forskjellige type modeller for regulering av salg og transport av naturgass. Beskrivelse av det europeiske gassmarkedet. Tariffer, adgangsregimer og systemdrift. Behandling av knapp kapasitet og flaskehalsar.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, seminarer, prosjektarbeid og ekskursjon.

Kursmaterieill: Artikler og utvalgt faglitteratur. Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/2	A
	ARBEIDER			1/2	

EP8108 MILJØSYSTEMANALYSE
Miljøsystemanalyse
Environmental Systems Analysis

Faglærer:	Professor Edgar Hertwich, Post doktor Glen Peters				
Koordinator:	Professor Edgar Hertwich				

Uketimer: Vår: 1F+3Ø+8S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Formål med kurset er å forbedre studentens forståelse av og emne til å bruke miljøsystemanalyse i sin forskning. Kurset fokuserer på forståelse av formål med ulike studier, tilnæringer, styrker og svakheter. Kurset ønsker å bygge generell metodekunnskap og emne til å bedømme forskningstilnæringer. Matematiske ferdigheter og programvarekunnskap som er nødvendig for å gjennomføre slike analyser er ikke fokus av kurset og er forutsatt.

Faglig innhold: Kurset er en fordypning i miljøsystemanalyse. Metoder omfatter livssyklusanalyse, materialstrømsanalyse, kryssløpsanalyse, og miljøkonsekvensanalyse. Kurset går gjennom både klassiske arbeider i de områdene og aktuelle studier.

Læringsformer og aktiviteter: Seminar, kollokviet og veiledet selvstudie.

Kursmaterieill: Kompendium.

Vurderingsform: Muntlig

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

EP8109 NUMERISK VARME/MASSE

Numerisk varme- og massetransport

Computational Heat and Mass Transfer

Faglærer: Førstemanuensis Ole Melhus
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Obligatoriske øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i numerisk simulering av varme- og strømmingstekniske problemer i industrielle prosesser og naturen forøvrig. Det legges vekt på å lære praktisk bruk av metoder.

Anbefalte forkunnskaper: TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1, TEP4125 Termodynamikk 2, TEP4130 Varme- og masse-transport, TEP4100 Fluidmekanikk.

Faglig innhold: Klassifisering av grunnligningene. Diskretisering av differensialligninger. Kontroll-volummetoden (differansemetode) for behandling av strømming og varmetransport i en, to eller tre dimensjoner. Diffusjon, adveksjon/diffusjon (konveksjon/diffusjon) og Navier-Stokes ligningene. Algoritmer for kobling av trykk og hastighet. Stasjonære og ikke-stasjonære (transiente) problemer. Løsning av algebraiske ligningssystemer. Massetransport i gassblandinger, kjemiske reaksjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Innlæring av stoffet baseres på utstrakt egenaktivitet i form av løsning av øvingsoppgaver. Via øvingsopplegget utvikler studenten et eget, generelt programsystem for løsning av varme- og strømmingstekniske problemer. Øvingsopplegg: 12 øvinger.

Kursmaterieill: H.K. Versteeg & Malalasekera: An introduction to computational fluid dynamics, the finite volum method, Longman Group Ltd. 1995.

Suhas V. Patankar: Numerical heat transfer and fluid flow, Hemisphere Publishing Cooperation, 1980.

Vurderingsform: Skriftlig

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

EP8110 EKSERGIANALYSE

Eksergianalyse

Exergy Analysis

Faglærer: Førstemanuensis Ivar Ståle Ertesvåg
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Faglig innhold: Energi, eksergi, irreversibilitet.

Eksergioverføring og eksergitap i termiske og kjemiske prosessar, t.d. kraftprosessar, forbrenning, koking, kjøleprosessar, blanding og separering.

Eksergibalanse for system og delsystem. Optimalisering av energiprosessar. Eksergi og irreversibilitet i strøymende medium, strøymingsfelt, turbulens.

Læringsformer og aktiviteter: Sjølvstudium med rettleiing/kollokvier. Øvingsoppgåver. Semesteroppgåve.

Kursmaterieill: Kompendium/artikkelsamling. Aktuelle grunnbøker: Kotas: "The exery method of thermal plant analysis"; Bejan: "Entropy generation through heat and fluid flow".

Vurderingsform: Muntlig

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

EP8111 VARMEV MODELLERING**Varmevekslermodellering
Heat Exchanger Modeling**

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

Læringsmål: Emnet søker å gi en videregående behandling av metoder for termisk/hydraulisk design og beregning av varmevekslere for enfase- og tofase anvendelser.

Faglig innhold: Emnet undervises normalt hvert andre år, neste gang i studieåret 2005/2006.

Følgende hovedtema behandles:

-Varmevekslertyper og -klassifisering

-Metoder for termisk-/hydrauliske beregninger av varmevekslere. Analytiske og numeriske metoder.

-Rørsatsvarmevekslere: Strømningsmodeller for mantelsidestrøm ("Flow stream-modeller")

-Spesielle tema: Strømningsfordeling/

skjevfordeling i varmevekslere, transient oppførsel av varmevekslere, strømningsinduserte vibrasjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier, selvstudie, forelesninger. Obligatoriske øvinger.

Kursmaterieell: Forelesningsnotater og litteratur som angis under kurset.

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

EP8112 GASSEKSPLOSJONER**Gasseksplosjoner og -detonasjoner
Gas Explosions and Detonations**

Faglærer: Professor Otto Kristian Sønju
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Faglig innhold: Endimensjonal teori for sjokk- og detonasjonsbølger som innbefatter sjokkbølge-teori, Rankine-Hugoniot ligningene, Chapman-Jouguet (CJ) løsningene, sterke og svake detonasjoner og deflagrasjoner og ZND-modellen. Strukturen av detonasjonsfronten som innbefatter eksperimentelle observasjoner, Mach-stem, detonasjonscellestørrelse og kinetikk og teorier for cellestørrelser. Reaktiv gassdynamikk som innbefatter forblandede flammer, tenning, flammeforplantningsgrenser, akustisk ustabilitet, flammeakselerasjon og overgang til detonasjon (DDT). Numeriske simuleringer med endimensjonal RCM-kode.

Læringsformer og aktiviteter: Innlæring av stoffet baseres i stor grad på kollokvier, egenstudier, øvingsoppgaver og numeriske simuleringer med RCM-kode.

Kursmaterieell: W. Fickett & W. C. Davis, Detonation.

R. A. Strehlow, Combustion fundamentals.

K. K. Kuo, Principles of combustion.

J. Gottlieb, Lecture course notes on Random-Choice method for solving one-dimensional unsteady flow in ducts, shock tubes and blast-wave simulators.

Utvalgte artikler.

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

EP8114 INDØKOL FORSKN METOD**Industriell økologi forskningsmetoder
Industrial Ecology Research Methods**

Faglærer: Professor Helge Bratlebø, Professor Annik Magerholm Fet, Professor Edgar Hertwich, Professor Sigurd Støren
 Koordinator: Professor Edgar Hertwich
 Uketimer: Høst: 2F+4S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Seminar

Læringsmål: Lære hvordan forskning i industriell økologi foregår. Ser på ulike metoder, tilnæringer, og eksempler.

Faglig innhold: Faget gir et grundig innføring i ulike forskningstilnæringer og metoder innen industriell økologi.

Tilnæringer inkluderer kvantitative og kvalitative metoder, empiriske metoder, modellering og systematisk drøfting/diskusjon av komplekse problemstillinger, induktivt og deduktivt logikk. Faget bygger på en innføring i vitenskapsteori. Metoder og

tilnæringer er studert gjennom en grundig gjennomgang og diskusjon av ulike forskningsprosjekter, både PhD prosjekter og prosjekter av gjesteforeleser. Kurset vil legge vekt på tverrfaglig forskning og emner som ofte oppstår samarbeid mellom folk med ulik fagbakgrunn, eller i arbeid som retter seg mot et sammensatt publikum.

Læringsformer og aktiviteter: Seminar og diskusjon. Studenter presenterer sitt eget arbeid. Studenter skal leverer en stil om innhold av kurset og egne refleksjoner.

Vurderingsform:	Rapport				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	GODKJENT RAPPORT			1/1	

EP8115 MOD PART TEKNOLOGI
Modellering innen partikkelteknologi
Modelling in Particle Technology

Faglærer:	Professor Gernot Krammer				
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger, Presentasjon på 20 minutter			

Læringsmål: Være i stand til å forstå og kommunisere innen partikkelteknologisk emner (lære den spesielle terminologien). Kjenne til de viktigste tilgjengelige designmodeller og deres begrensninger og være istand til å bruke dem riktig. Være istand til å kritisk evaluere designkonsepter innen partikkelteknologi. Få en oversikt over tilgjengelige avanserte modeller (grunnleggende konsepter, optimalt område for bruk på dette området, nødvendig innsats for bruk, fordeler og ulemper) og nødvendige tilpasninger for bruk av disse innen partikkelteknologi. (Forståelsen av disse modellene går ikke utover nivået for en avansert bruker.)

Anbefalte forkunnskaper: Mekanikk (statikk, dynamikk, fluiddynamikk), dataprogrammering (fortran, matlab), termodynamikk, numeriske metoder.

Faglig innhold: Kort oversikt over karakterisering av partikler og partikkelsystemer.

Matematisk konsept for separasjon som leder til populasjonsregnskap.

Statistikk innen partikkelteknologi.

Beskrivelse av situasjonen fra bulklagring av partikler til strømmende partikkelsystemer(strømning og transport).

Empiriske og semi-empiriske modeller for design av enhetsoperasjoner innen partikkelteknologi.

Oversikt over avanserte modeller innen partikkelteknologi:

- Molecular dynamics (MD)
- Discrete-Element-Metoden (DEM)
- Monte-Carlo-Metoder (MC)
- Computations Fluid Dynamics (CFD)
- Volume-of-Fluid-Metoder (VoF)
- Generiske algoritmer
- Eksempler.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger.

Kursmaterieell: Forelesningsnotater og litteratur som angis under kurset.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLIG EKSAMEN			70/100	
	ARBEIDER			30/100	

EP8200 VARME/MASSEOVERGANG
Varme- og masseovergang ved konveksjon
Convective Heat and Mass Transfer

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

Læringsmål: Emnets formål er å gi en videregående behandling av varme- og masseovergang ved konveksjon knyttet til prosesssteknisk utstyr.

Faglig innhold: Emnet undervises normalt annen hvert år, neste gang høsten 2006.

Emnet inneholder følgende deler:

1. del: Konserveringsligningene, viskositet og spenningsledd, grensesjiktligningene.
2. del: Impuls og varmeovergang for laminære grensesjikt, laminære strømminger i rør/kanaler, turbulente grensesjikt, turbulent strømning i rør/kanaler og innflytelse av temperaturavhengige fluidegenskaper.
3. del: Masseovergang for grensesjikt. Tvungen og fri konveksjon.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesning og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieell: Kays, Crawford, Weigand: Convective Heat and Mass Transfer, McGraw-Hill Book Company, New York, 2004.

Vurderingsform: Skriftlig

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

EP8201 VARMETR STRÅL/KOND
Varmetransportberegninger ved stråling og konduksjon i varmeteknisk utstyr
Thermal Radiation and Conduction in Heat Transfer Equipment

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

Læringsmål: Emnets formål er å gi en videregående behandling av varmetransport og beregningsmetoder ved konduksjon og termisk stråling i tilknytning til varmeteknisk utstyr.

Faglig innhold: Emnet undervises normalt annen hvert år, neste gang høsten 2005.

Følgende hovedemner behandles:

- Konduksjon: Konduktivitet i faste stoffer, væsker og gasser. Stasjonær konduksjon inkl. finner/ribber. Beregning av kontaktmotstand. Ikke-stasjonær konduksjon. Smelting/størkning.
- Termisk stråling: Strålingsegenskaper for faste stoffer, væsker og gasser. Stråling mellom legemer. Stråling i absorberende medier. Varmeoverføring ved stråling i kombinasjon med konduksjon og/eller konvekksjon. Forenklete metoder for beregning av stråling i lukkede rom.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesning og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieell: Forelesningsnotater og litteratur som angis under kurset.

Vurderingsform: Skriftlig

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

EP8202 VID IND VARMETEK
Videregående industriell varmeteknikk
Advanced Industrial Heat Engineering

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

Læringsmål: Emnets formål er å gi en videregående behandling av varmetransport og trykktap ved koking og kondensasjon i prosessutstyr. Varmeteknisk design av denne typen utstyr inngår også.

Faglig innhold: Emnet undervises normalt annen hvert år, neste gang våren 2006.

Følgende hovedemner behandles:

- Kondensasjon: Grunnleggende teori for varme- og massetransport. Kondensasjon av blandinger. Strømningsforhold, trykktap og varmetransport i kondensatorer. Design av kondensatorer.
- Koking: Grunnleggende teori for varmeovergang. Kritisk varmefluks. Koking av blandinger. Trykktap og varmetransport i prosessutstyr, inklusive dampkjeler.

Selvsirkulasjons- og tvangssirkulasjonssystemer. Design av utstyr.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger.

Kursmaterieell: Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

Vurderingsform: Skriftlig

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

EP8203 KOMPAKTVARMEVEKSLERE
Kompaktvarmevekslere
Compact Heat Exchangers

Faglærer: Professor Geir Asle Owren, Professor Jostein Pettersen
 Koordinator: Professor Jostein Pettersen
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Målsetningen for emnet er å lære grunnlaget og prinsippene for design og optimalisering av kompaktvarmevekslere, og grunnleggende metoder for å oppnå forøket varmeovergang.

Faglig innhold: Emnet omfatter følgende hovedtema:

- Introduksjon til kompaktvarmevekslere og forøket varmeovergang
- Evalueringsmetoder for forøket varmeovergang
- Plate-finne flater, utvendige finner og lameller
- Metoder for økning av innvendig enfase varmeovergang ved strømming i rør og kanaler
- Metoder for forøket varmeovergang ved fordampning og kondensasjon
- Konstruksjonsprinsipper og klassifikasjon av kompaktvarmevekslere
- Prinsipper for design og optimalisering av kompaktvarmevekslere.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier, forelesninger, seminarer, selvstudium. Kurset undervises normalt hvert annet år, neste gang våren 2006.

Kursmaterieill: Utdrag fra bøker, kopier av artikler.

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

EP8205 OPTIMALISERING

Kontinuerlig og diskret optimalisering innen prosess-syntese og integrasjon Continuous and Discrete Optimization in Process Synthesis and Integration

Faglærer:	Professor Truls Gundersen
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 studentene en teoretisk og praktisk bakgrunn for å formulere og løse optimaliseringsproblemer som er relevante for Prosess-syntese, Prosess-design og Prosessintegrasjon. Typisk inneholder disse optimaliseringsproblemene både kontinuerlige og diskrete variable og betydelig grad av ulinearitet.

Anbefalte forkunnskaper: Ettersom øvingsopplegget i dette emnet er bygget rundt problemstillinger knyttet til design av prosessanlegg generelt og design og optimalisering av varmeveksler-nettverk spesielt, er det en fordel å ha fulgt emne TEP 4215 Prosessintegrasjon eller tilsvarende.

Faglig innhold: Design og optimalisering av prosessanlegg (inkludert industrielle energisystemer) kan formuleres som matematiske optimaliseringsproblemer, hvor valg av struktur eller topologi kan modelleres ved diskrete variable, mens driftsbetingelser, strømningsmengder, etc. kan modelleres ved kontinuerlige variable.

Kurset vil gi en introduksjon til og kunnskap om bruk av Matematisk Programmering som er en klasse av deterministiske metoder for å løse beskrankede optimaliseringsproblemer, inkludert Lineær Programmering (LP), Blandet Heltalls- og Lineær Programmering (MILP), Ikke-Lineær Programmering (NLP) og Blandet Heltalls- og Ikke-Lineær Programmering (MINLP).

Læringsformer og aktiviteter: Enkeltsående forelesninger, selvstudium, kollokvier og øvingsoppgaver.

Kursmaterieill: Utvalgte sider fra følgende lærebøker:

Edgar, Himmelblau and Lasdon: "Optimization of Chemical Processes", McGraw-Hill, 2001

Williams: "Model Building in Mathematical Programming", John Wiley & Sons, 1999.

Floudas: "Non-Linear and Mixed-Integer Optimization - Fundamentals and Applications", Oxford Univ. Press, 1995.

Biegler, Grossmann and Westerberg: "Systematic Methods of Chemical Process Design", Prentice-Hall, 1997.

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

EP8206 VID VARME PROSESSER

Videregående varmepumpende prosesser Advanced Heat Pumping Processes

Faglærer:	Professor Ingvald Strømmen
Koordinator:	Professor Trygve Magne Eikevik
Uketimer:	Vår: = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en grundig kjennskap til varmepumpende systemer for håndtering av næringsmidler.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og varmetransport, og noe innsikt i varmepumpende prosesser

Faglig innhold: Ramme for faglig innhold:

- Termodynamisk grunnlag for varmepumpende prosesser
- Varmepumpende systemer
- Design og dimensjonering av utstyr for kjøling, frysing og lagring av næringsmidler

- Transport av næringsmidler
 - Kommersiell kuldeteknikk utstyr, kjøle- og frysedisker etc.
 - Tørkesystemer ? bruk av varmepumpeteknologi
- Faget kan tilpasses den enkelte kandidats behov.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieell: Definerte kapitler fra følgende bøker: 2002 ASHRAE Handbook ? Refrigeration, 2001 ASHRAE Handbook ? Fundamentals, Mujumdar, A.S. Guide to Industrial Drying ? Principles, Equipment and New Developments, 2004, Utvalgte artikler og notater.

Vurderingsform: Muntlig

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

EP8300 NATURLIG KONVEKSJON
Naturlig konveksjon i bygninger
Natural Convection Flows in Buildings

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

Læringsmål: Å lære deltakerne metoder for design av naturlig ventilasjon, kaldrassikring etc.

Faglig innhold: Emnet tar for seg forskjellige strømmingssituasjoner i bygninger hvor naturlig konveksjon inngår. Strømmingene vil ha betydning for ventilasjon, oppvarming og fukttransport i bygninger. Eksempler er strømminger i rom som skyldes skorsteinseffekt og vindpåvirkning for bygninger og indre kaldras og varmekilder. Analytiske løsninger, empiriske relasjoner og numeriske beregningsmetoder presenteres.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, seminarer og prosjektoppgaver.

Kursmaterieell: Kompendier og utdrag fra litteratur.

Vurderingsform: Muntlig

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

EP8301 ENERGI/KLIMATEKN MOD
Energi og klimateknisk modellering
Modelling Energy and Indoor Environmental Systems

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

Læringsmål: Emnet skal gi en grunnleggende forståelse av fysikken bak effekt- og energibruken i en bygning. Kandidaten skal bli i stand til å bruke resultater fra effekt- og klimaberegninger på en fornuftig måte som et ledd i planleggingen av nybygg, rehabilitering eller energiforsyning.

Faglig innhold: Numeriske modelleringsteknikker for bygninger og bygningskonstruksjoner med vekt på finite differansemetoder. Effektiv løsning av de ligningssystemer som oppstår. Beregning/bearbeiding av ytre påvirkninger som sol og uteklima. Interne laster. Transient varmeledning. Kortbølget strålingsutveksling. Langbølget strålingsutveksling. Vinduer og glasskonstruksjoner. Avskjerming. Konveksjon. Temperaturfordeling i rommet. Strømningsbalansen i bygget og ventilasjonssystemet.

Sammensatte rom-modeller. Dimensjonering av enkeltkomponenter.

Læringsformer og aktiviteter: Gruppeundervisning der studentene presenterer stoffet. Prosjektbasert øvingsopplegg i samarbeid med faglærer.

Kursmaterieell: J.A. Clarke: Energy Simulation in Building Design, samt aktuelle publikasjoner.

Vurderingsform: Muntlig

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

EP8302 TERMISKE SYSTEMER
Termiske systemer
Simulation and Optimization of Thermal Systems

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

Læringsmål: Emnets formål er å gi et verktøy for å finne frem til alternative utførelser av termiske systemer som ved siden av å gi den ønskede funksjon, også er optimal ut fra de forutsetninger som blir gjort.

Faglig innhold: Emnet innledes med en kort repetisjon av økonomi og statistikk og metoder for ligningstilpasning. Videre behandles systemsimulering samt forskjellige optimaliseringsmetoder. Av disse kan nevnes Lagrange-metoden, søkemetoden, dynamisk programmering, geometrisk

programmering og lineær programmering. I emnet inngår også modellering av termiske tilstandsstørrelser, simulering av store systemer og probabilistisk dimensjonering.

Læringsformer og aktiviteter: Seminarer med presentasjoner av fagstoff samt regneøvinger. For adgang til eksamen forutsettes samtlige øvinger utført.

Kursmaterieell: W.F. Stoecker: Design of Thermal Systems, Mc Graw-Hill 1989.

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

EP8400 ANALYT MET FLUIDDYN
Analytiske metoder i fluiddynamikken
Analytic Methods in Fluid Dynamics

Faglærer: Førsteamanuensis Skjalg Haaland

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir en innføring i noen moderne metoder som brukes for å finne tilnærmede, analytiske løsninger i fluiddynamikken.

Faglig innhold: Tilnærmede ligninger. Metoder for å finne similaritets-løsninger. Regulære og singulære perturbasjonsproblemer. Metoder for å løse singulære perturbasjonsproblemer ? strekkede koordinater, flerskalametoder, matchede utviklingers metode. Fluiddynamiske anvendelser.

Læringsformer og aktiviteter: Blanding av forelesninger og problembasert læring (PBL), hvor innlæring av stoffet baseres på utstrakt egenaktivitet i form av løsning av øvingsoppgaver.

Kursmaterieell: A.W. Bush: Perturbation Methods for Scientists and Engineers.

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

EP8401 TIDSAVH FLUIDDYN
Tidsavhengig fluiddynamikk
Unsteady Fluid Dynamics

Faglærer: Førsteamanuensis Skjalg Haaland

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir en innføring i tidsavhengig fluiddynamikk.

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

Bulk strømming, konvektiv forplantning og bølgebevegelse. Konservasjonslover og sjokkbølger. Karakteristikkmetoden. Numeriske løsninger av tidsavhengige problemer. Spesielle anvendelser.

Læringsformer og aktiviteter: Blanding av forelesninger og problembasert læring.

Kursmaterieell: C. B. Laney: Computational Gas Dynamics, Cambridge.

Additional literature:

G. B. Whitham: Linear and Nonlinear Waves, Wiley.

L. Debnath: Nonlinear Partial Differential Equations, Wiley.

F.J. Moody: Intr. to Unsteady Thermofluid Mechanics, Wiley.

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

EP8402 VIDEREG FLUIDMEKANIK**Videregående fluidmekanikk****Advanced Fluid Mechanics**

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

Læringsmål: Emnet har som mål å gi en samlet fremstilling av strømningsmekanikk på et videregående nivå.

Faglig innhold: Emnet undervises annen hvert år, neste gang høsten 2005.

Kurset inneholder et bredt spekter av strømningsmekaniske problemstillinger som analyseres ut fra både eksakte og kvalitative matematiske betraktninger: Fundamentale

konserveringslover for Newtonsk fluid. Potensialteori, klassisk analyse for sub- og supersonisk strømning. Lydbølger, sjokkbølger og sjokkstruktur, grensesjikt og singulære perturbasjoner. Klassifisering av 2. ordens PDL, karakteristikk, rand- og initialproblemer. Cauchy problemer for Navier-Stokes' ligninger. Differanseformuleringer, von Neumann-stabilitetsanalyse. Eksempler fra hydraulikk, gassdynamikk og to-fase strømning.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, frivillige regneøvinger. Emnet foreleses bare hvis 5 eller flere studenter er påmeldt.

Kursmaterieill: P.A. Thompson: Compressible Fluid Dynamics, Mc Graw-Hill

R. Chevray & J. Mathieu: Topics in Fluid Mechanics, Cambridge University Press. Tidsskriftartikler.

Vurderingsform: Skriftlig

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

EP8403 VID NUM STRØMN MEK**Videregående numerisk strømningsmekanikk****Advanced Computational Fluid Dynamics**

Faglærer: Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Kurset skal gjøre studentene kjent med et utvalg av avanserte emner i CFD.

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

I kurset bygges det opp nødvendig kunnskap for å foreta og anvende videregående numeriske beregningsteknikker i strømningsmekanikk. Vekten legges på numeriske

løsningsalgoritmer for stasjonære og ikke-stasjonære strømningsmekaniske problemer. Metoder for friksjonsfrie, viskøse og turbulente strømningsregimer vil bli forelest. Disse er anvendbare både for to- og tre-dimensjonale konfigurasjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, frivillige regneøvinger og simuleringsoppgaver.

Kursmaterieill: Etter avtale.

Vurderingsform: Skriftlig

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

EP8404 FLERFASEMODELLERING**Flerfasemodellering****Modelling of Multiphase Flow**

Faglærer: Professor Stein Johannessen, Professor Ole Jørgen Nydal, Professor Tor Ytrehus
 Koordinator: Professor Tor Ytrehus
 Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi innsikt og ferdigheter i mekanistisk modellering og beregning av flerfasestrømning.

Faglig innhold: Emnet omhandler grunnleggende trekk ved detaljert mekanistisk modellering av flerfasestrømninger, samt numeriske beregningsteknikker anvendt på typiske eksempler av slike strømninger i teknologisk sammenheng. Emner som spesielt blir tatt opp: Konsveringslover og

interfasebetingelser, midlingsteori, lokale og globale formuleringer, dispergert strømning og turbulens, hydrodynamisk vekselvirkning mellom faser, beregning av distribuerte effekter i to- og tre dimensjoner, bølger og stabilitet av interfaseflater, driftfluks og to-fluid modeller, dynamisk flerfasetransport.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Emnet undervises kun hvis minst 5 studenter er påmeldt.

Kursmaterieill: Kursnotater og deler av bøker.

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

EP8405 TURBULENS**Turbulens
Turbulence**

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

Læringsmål: Emnet skal gi inngående kunnskaper i noen utvalgte emner for derved å oppnå en dypere innsikt i teori og matematiske modeller for turbulente strømminger.

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

Følgende hovedtema behandles:

- Turbulensstruktur og dynamikk: anisotropi, virvling, trykkets betydning, massekrefter og rotasjon.
- Avanserte beregningsteknikker: direkte- og large-eddy simulering, rapid-distortion teori.
- Modellering i fysisk og spektralt rom: Transportmodeller for Reynolds-spenningene, algebraiske forenklinger, nær-vegg modellering, elliptisk relaksasjon, spektral modellering.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, seminarer, selvstudium.

Kursmaterieill: Kursnotater, tidsskriftartikler, bokkapitler (alt på engelsk).

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

EP8406 REG AV VANNKRAFTVERK**Regulering av vannkraftverk
Hydro Power Plant Control**

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

Læringsmål: Emnet tar sikte på en innføring i stabilitetsanalyse av kontrollsystemer for kraftverk og trykkregulering av pumper. Hovedmålet er å kunne beregne trykkstøt i rør og analysere hastighetsregulering og effektregulering av hydrauliske turbiner etter å ha fullført emnet.

Faglig innhold: Kurset presenterer strukturmatrisemetoden for matematisk modellering av hydro-elektriske kraftverk og pumpesystem tilkoplede kompliserte rørledning- og/eller tunnelsystem inkludert ventiler, akkumulatorer og reguleringssystem. Teorien bygger på en ikke-lineær friksjonsdemping av oscillerende strøm i tunneler og rør og innvirkningene fra turbin og pumpekarakteristikker i systemer for turbin og pumpekraftverk eller pumpesystem. Frekvensresponsmålemetoder for å bestemme stabiliteten av kraftverk beskrives.

Matematisk modellering av tunnel, rør, turbin, vannstandsregulering, generator og elektrisk nett i frekvensplanet gjennomgås.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og frivillige øvinger.

Kursmaterieill: Hermod Brekke: A Stability Study on Hydro Power Plant Governing.

Li Xin Xin: Hydropower System Modelling by the STRUCTURE MATRIX METHOD, HOG Report.

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

EP8407 HØYTR VANNKR MASK**Høytrykks vannkraftmaskiner
High Pressure Hydraulic Machinery**

Faglærer:	Førsteamanuensis Ole Gunnar Dahlhaug				
Uketimer:	Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger			

Læringsmål: Emnet tar sikte på en grunnleggende studie av turbinding for turbiner med fallhøyde over 100 meter. Konstruksjon, montasje og materialvalg er inkludert i studiet.

Faglig innhold: Den viktigste delen av pensum er en inngående teoretisk analyse for å optimalisere den hydrauliske utformingen av et løpehjul. De viktigste parametrene er reaksjonsgrad og trykkbalansering av blad ved hjelp av bladhelning. Dette for å unngå kavitasjon og oppnå høy virkningsgrad og dynamiske problemer på dellast.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger.

Kursmaterieill: Kompendium.

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

Institutt for produktdesign

PD8300 DESIGNFORSKNING Emner i Industriell design forskning Topics in Industrial Design Research

Faglærer: Førsteamanuensis Johannes Sigurjonsson, Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Koordinator: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+2S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Målet er å gi trening i å kartlegge forskningsområde og behov innen utvalgt tema, finne forskningsspørsmål og egnede forskningsmetoder. strukturere og presentere forskningsresultater, både skriftlig og muntlig.

Anbefalte forkunnskaper: Designfaglig bakgrunn.

Faglig innhold: Emnets formål er å bidra til at PhD studentene får kunnskap om den vitenskaplige aktiviteten innen designforskning, samt om forskningspraksis innen de ulike forskningsområdene ved instituttet. PhD studenten skal i løpet av kurset analysere, strukturere og presentere et designforskningsproblem.

Læringsformer og aktiviteter: Seminarer

Presentasjoner

Skriftlige arbeider.

Kursmaterieill: oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Oppgave/Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	OPPGAVE			80/100	
	MUNTLLIG EKSAMEN			20/100	

PD8400 INTERAKSJONSDESIGN Interaksjonsdesign Interaction design

Faglærer: Post doktor Thomas Hoff, Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Koordinator: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Høst: 6F+12Ø+6S = 15.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studentene skal få en dybdeinnføring i teori og metoder fra forskningsfronten innen menneske maskin interaksjon, anvendt på både analyse, design og testing. Gjennom en prosjektoppgave skal teorien anvendes på en informasjonsinnsamling- og design-oppgave innenfor studentens PhD prosjekt. Vitenskaplig skriving og presentasjon av arbeidet utgjør evalueringsgrunnlaget.

Anbefalte forkunnskaper: Relevant erfaring innen designrelatert arbeid.

Faglig innhold: Teoretiske og metodiske emner fra menneske-maskin interaksjonsforskning.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, seminarer, collokvier og obligatorisk øving (prosjektarbeid).

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Rapport				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			20/100	
	GODKJENT RAPPORT			80/100	

Institutt for bygg, anlegg og transport

BA8100 BYGN BRANNVERN
Bygningsmessig brannvern
Fire Safety and Structural Engineering

Faglærer: Professor II Harald Landrø
 Uketimer: Høst: 3F+14S = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Faglig innhold: Emnet behandler termiske påkjenninger på konstruksjoner og konstruksjoners reaksjon på slike påkjenninger, i tillegg til prinsipper og metoder for brannanalyser og brannteknisk prosjektering. Emnet omfatter:

- Brann, brannbelastning og den termiske påkjenning
- Varmeoverføring
- Materialeegenskaper ved forhøyet temperatur
- Konstruksjoners reaksjon på ikke-stasjonære temperaturpåkjenninger
- Funksjonskrav og funksjonsanalyse av konstruksjoner ved brann
- Analyse av funksjonskrav, sikkerhetsnivå og rehabilitering
- Metoder til bestemmelse av konstruksjoners brannmotstand
- Beregningsmodeller
- Brannteknisk dimensjonering
- Brannteknisk prosjektering
- Risikoanalyse av brann i byggverk

Læringsformer og aktiviteter: En utredningsoppgave (f. eks. litteraturstudium, eksperimentelt arbeid el.lign. skal gjennomføres.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Muntlig/Rapport

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
GODKJENT RAPPORT			50/100	

BA8102 BYGN TEKN I U-LAND
Bygningsteknikk i U-land
Building Technology in Developing Countries

Faglærer: Professor Tore Haavaldsen
 Uketimer: Vår: 2F+14S = 10.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Faglig innhold: Emnet er tilrettelagt først og fremst for studenter som vil forberede seg på å utføre forskningsarbeid i utviklingsland. Innholdet vil variere etter deltakerenes behov, og vil normalt inkludere trening i feltstudiemetoder, spørreundersøkelser, kulturforsatåelse, og kommunikasjon. I tillegg undervises tekniske tema som aktuelle byggetekniske løsninger, utforming av bygninger og detaljer, materialer og klima, bygging for jordskjelv etc. Videre blir det fokusert på prosjektplanlegging i u-land og på metoder for å sikre prosjektplaners validitet og relevans.

Læringsformer og aktiviteter: En utredningsoppgave (f.eks. litteraturstudium, prosjektoppgave el.lign.)skal gjennomføres.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Oppgave/Muntlig

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

BA8104 MATERIALER - LEVETID
Bygningsmaterialers bestandighet og levetid
Building Materials - Durability and Service Life

Faglærer: Professor Per Jostein Hovde
 Uketimer: Høst: 2F+7Ø+5S = 10.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Gi kunnskap om klimapåkjenninger på bygninger og konstruksjoner, nedbryting og bestandighet for materialer og komponenter, metoder for å angi levetid for materialer og komponenter.

Faglig innhold: Emnet undervises annet hvert år, første gang høsten 2005. Emnet omfatter følgende tema: Klimapåkjenninger på bygninger, kritiske påkjenningsfaktorer for ulike materialer, nedbrytingsmekanismer for materialer, dose/responsfunksjoner, muligheter for beskyttelse, krav til levetid for materialer og komponenter i bygninger, metoder for å angi levetid.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, kollokvier, ledet selvstudium, individuell skriftlig rapport om valgt tema.

Kursmaterieill: Rapporter, artikler, standarder, etc. Blir oppgitt ved kursstart.

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

BA8105 FUKT/LUFTTRAN I BYGN
Fukt- og lufttransport i bygningskonstruksjoner
Moisture and Air Transfer in Building Structures

Faglærer: Førsteamanuensis Arild Gustavsen, Professor Jan Vincent Thue

Koordinator: Professor Jan Vincent Thue

Uketimer: Vår: 2F+14S = 10.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Faglig innhold: Emnet tar utgangspunkt i teorigrunnlaget for luft- og fukttransport i porøse materialer, hulrom og ved overflater mot luft, og behandler praktisk anvendelse av dette på reelle bygningskonstruksjoner og praktiske problemer. Herunder behandles bl.a. aktuelle påkjenninger og drivkrefter, samvirke mellom forskjellige transportmekanismer i massive og oppløste konstruksjoner, akkumulering og uttørking av fukt, flerdimensjonale forløp samt aktuelle materialparametre. Metoder for numerisk simulering og bruk av aktuell programvare inngår i emnet.

Læringsformer og aktiviteter: En utredningsoppgave (f.eks. litteraturstudium, eksperimentelt arbeid el.lign.) skal gjennomføres.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart

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

BA8106 MATERIALER OG BRANN
Bygningsmaterialer og brannforløp
Building Materials and Compartment Fires

Faglærer: Professor Per Jostein Hovde, Førsteamanuensis Anne Elise Steen-Hansen

Koordinator: Professor Per Jostein Hovde

Uketimer: Vår: 2F+7Ø+5S = 10.0 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2005-2006

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Gi kunnskap om egenskaper for viktige bygningsmaterialer ved brann, og hvordan vi kan beskrive et brannforløp.

Anbefalte forkunnskaper: TBA4175 Brannteknikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007. Emnet omfatter følgende tema: Materialers egenskaper ved brannpåvirkning, sammenhenger mellom materialeegenskaper og brannforløp, kvantitative beskrivelser av brannforløp, muligheter for simulering av brannforløp. Emnet vil omfatte både brennbare og ubrennbare materialer, og dermed gi et materialteknisk grunnlag for brannteknisk prosjektering og for dimensjonering av konstruksjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, kollokvier, ledet selvstudium, individuell skriftlig rapport om valgt tema.

Emnet undervises annet hvert år, første gang våren 2005.

Kursmaterieill: Rapporter, artikler, standarder, etc. Blir oppgitt ved kursstart.

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

BA8200 UTJEVNINGSREGNING
Videregående feilteori og utjevningsregning
Advanced Theory of Errors and Adjustment

Faglærer: Førsteamanuensis Hossein Nahavandchi

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+12S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal utvikle kunnskaper og kompetanse innen utvalgte tema i feilteori og utjevningsregning av geodetiske målinger.

Faglig innhold: Least-squares og Collocation kombinerer utjevning, filtering og prediksjon og kan i denne sammenheng betraktes som en utvidelse av utjammingsregningen. Egenskaper ved Least-squares collocation, nøyaktighetsundersøkelser og konstruksjon av kovariansfunksjoner for anvendelse innen geodesi. Utjevning av frie nett, singulære system, og analyse av nøyaktighet. Datasnooping. Pålitelighet av fastpunktnett. Spektralanalyse.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen vil foregå som ledet selvstudium, med obligatoriske øvingsoppgaver, samt et større prosjektarbeid som karaktersettes.

Kursmaterieill: Edward M. Mikhail: Observations and Least-squares
Holsen: Noen emner fra minste kvadraters metode og statistisk analyse.
Hådem, I.: Least-squares Collocation
Tidsskriftartikler.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/2	D
	ARBEIDER			1/2	

BA8201 INDUSTRIMÅLING

Industrimåling

Industrial Surveying

Faglærer: Professor Knut Ragnar Holm, Amanuensis Terje Skogseth
Koordinator: Professor Knut Ragnar Holm
Uketimer: Høst: 1F+2Ø+14S = 10.50 SP
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Faglig innhold: Emnet omfatter en gjennomgang av moderne ingeniørgeodetiske og fotogrammetriske metoder og utstyr for industrimåling: Deformasjonsmåling, dimensjonskontroll, "as built"-kontroll, løpende ("sann-tids-") kvalitetskontroll av fabrikkprodukter. Kobling til DAK-systemer.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen vil foregå som ledet selvstudium, med obligatoriske øvingsoppgaver, samt et større prosjektarbeid som karaktersettes.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	SKRIFTLIG EKSAMEN			7/10	C
	ARBEIDER			3/10	

BA8202 FYSIKALSK GEODESI

Videregående fysikalsk geodesi

Advanced Physical Geodesy

Faglærer: Førsteamanuensis Hossein Nahavandchi
Uketimer: Høst: 3F+2Ø+12S = 10.50 SP
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal utvikle kunnskaper og kompetanse i bredde og dybde, innen sentralt utvalgte tema i Fysikalsk geodesi og geodetiske grenseverdier

Faglig innhold: Potensialteori, geodetiske grenseverdier, Stokes-Helmerts metode for geoidebestemmelse, modifisering av Stokes kjerne, topografiske korreksjoner med integralteknikker og sfærisk-harmonisk metode, atmosfæriske korreksjoner, globale gravitasjonsmodeller, estimering av andre gravitasjonsfeltparametre, nyere forskningsaktivitet.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen vil foregå som ledet selvstudium, med obligatoriske øvingsoppgaver, samt et større prosjektarbeid som karaktersettes.

Kursmaterieill: Heiskanen and Moritz (1967) Physical Geodesy
Moritz (1980) Advanced Physical Geodesy
Nahavandchi (2001) Physical Geodesy
Tidsskriftsartikler

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/2	D
	ARBEIDER			1/2	

BA8203 STUDIUM AV HAVKLIMA
En integrert jordbasert metode for studium av havklima
An Integrated Earth System Approach to the Study of Ocean Climate

Faglærer: Førsteamanuensis Hossein Nahavandchi
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+12S = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Faglig innhold: Dette er et spesialkurs for PhD studenter på OCTAS-prosjektet.

Vurderingsform: Oppgave

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE				

BA8204 FORMIDL AV GEOG INFO
Lagring og formidling av geografisk informasjon
Storage and Communication of Geographic Information

Faglærer: Professor Terje Midtbø
 Uketimer: Høst: 1F+2Ø+17S = 12.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi en grundig innføring i ulike teknikker for lagring og presentasjon av geografisk informasjon i et datamaskinbasert miljø, samt bruk av Internet til formidling av samme type informasjon.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2005. Dynamisk presentasjon av geodata og audio variabler. Animasjonsmetoder, kartografiske animasjoner. Tilrettelegging og overføring av geografisk informasjon via WWW. WMS og WFS. Web kartografi. Visualisering av ikke-romlige data. Romlege databasar. Datastruktur and algoritmer for lagring, analyse og visualisering av 3D data.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier og og selvstudium.

Kursmaterieill: Forelesningsnotater, bøker og artikler.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	D
MAPPEEVALUERING			50/100	

BA8301 MARIN GEOTEKNIKK
Marin geoteknikk
Marine Geotechnical Engineering

Faglærer: Professor Lars Olav Grande
 Uketimer: Høst: 3F+14S = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kunne orientere seg i en rapport om grunnundersøkelser
 Kunne gjøre overslag over kapasiteter av sålefundamenter, peler og ankere.

Anbefalte forkunnskaper: TBA 4105 Geoteknikk, beregningsmetoder

TBA 4110 Geoteknikk, materialparametre

TBA 4115 Geoteknikk, konstruksjoner.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2005. Marine grunnundersøkelser, sålefundamenter med skjørt, forankringer, peler, skråningsstabilitet, sykliske belastninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, egenrapporter/-beregninger.

Kursmaterieill: Delkompendier, artikler i utvalg.

Vurderingsform: Skriftlig

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

BA8304 JORDMODELLERING
Jordmodellering
Soil Modeling

Faglærer: Professor Corneliu Athanasiu, Professor Steinar Nordal
 Koordinator: Professor Steinar Nordal
 Uketimer: Høst: 3F+6Ø+7S = 10.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kursets hensikt er å gi en innføring i og en bakgrunn for vurdering og anvendelse av elasto-plastiske spennings-tøynings relasjoner for jord. Anvendelsene kan være innen numerisk modellering eller innen laboratorieorientert forskning på jords oppførsel.

Anbefalte forkunnskaper: Sivilingeniør eller MSc i teknologi med spesialisering innen geoteknikk eller konstruksjonsfag.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2006. Kurset dekker prinsippene for utvikling og bruk av elsto-plastiske modeller for jords oppførsel. Muligheter og begrensinger ved enkle og mer komplekse, elastiske og elasto-plastiske modeller vil bli studert og sammenholdt med typiske trekk ved jords oppførsel. Stikkord: Kontinuumsmekanisk grunnlag, lineær og ikke-lineær elastisitet, elasto-lastisitet etter Tresca og Coulomb. Videre vil Cam Clay modellen og noen utvalgte, mer avanserte jordmodeller bli dekket.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset gis på engelsk som en kombinasjon av intensiv forelesninger i konsentrerte perioder og øvingsarbeider gjennom hele semesteret.

Kursmaterieill: Kompendium på engelsk vil være tilgjengelig fra Geoteknikk, NTNU.

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

BA8305 GEODYNAMIKK

Geodynamikk

Geodynamics

Faglærer: Professor Corneliu Athanasiu, Professor Steinar Nordal

Koordinator: Professor Steinar Nordal

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+7S = 10.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kurset tar sikte på å gi den nødvendige bakgrunn for beregning av dynamisk oppførsel av fundamenter på jord.

Anbefalte forkunnskaper: Sivilingeniør eller MSc i teknologi med spesialisering innen geoteknikk eller konstruksjonsfag.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2005. Det gis en innføring i teori for svingende systemer samt for bølgeforplantning. Det vises hvordan grunnlaget benyttes til å bestemme de nødvendige geodynamiske parametre. Videre vil fundamentvibrasjoner og analogmodeller for disse bli dekket. Peleramming analysert med bølgeforplantningsteori vil bli inkludert. Videre berøres jordskjelv og vibrasjoner fra trafikk. Bruk av elementmetoden på dynamisk analyse av geotekniske problemer tas opp.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset gis på engelsk som en kombinasjon av intensiv forelesninger i konsentrerte perioder og øvingsarbeider gjennom hele semesteret.

Kursmaterieill: Kompendium vil være tilgjengelig fra Geoteknikk, NTNU.

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

BA8400 HAVBØLGER

Havbølger

Ocean Waves

Faglærer: Førsteamanuensis Øivind Asgeir Arntsen

Uketimer: Høst: 3F+14S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Hensikten med emnet er å gi videregående kunnskap om og forståelse av havbølger og hvordan bølgene endres når de forplanter seg inn mot kysten.

Anbefalte forkunnskaper: Tidligere erfaring med analytiske funksjoner er fordelaktig.

Forutsetter kunnskaper tilsvarende bølgedelen av emne TVM4116 Hydromekanikk og emne TBA7065 Marint fysisk miljø.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2005. Emnet omfatter gjennomgang av en rekke teorier og resultater om ulike havbølger.

Av emner som tas opp kan nevnes:

Lineære og ikkelineære bølger. Ikke-lineære egenskaper ved bølger med liten amplitude. Bølgerefraksjon i strømfelt og over topografi. Brytende bølger og bølgeindusert strøm i strandsonen. Stokastiske vektorfelt. Statistiske egenskaper. Kursets siste 1/3 del har hittil blitt tilpasset studentenes interesser og bakgrunn.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset gis som ledet selvstudium, friville øvinger og med ukentlige møter. Undervisningen er ikke timeplanfestet. Ta kontakt med faglærer vie E-post for nærmere informasjon: oivind.arntsen@ntnu.no

Kursmaterieill: Pensumlitteratur:

C.C. Mei (1989): The applied dynamics of ocean surface waves (Utdrag).

Dean, R.G. and Dalrymple, Robert A. Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists (Utdrag).
K.J. Eidsvik: Stochastic Vectorial Fields. (Kompendium)

Utvalgte kapitler og artikler fra flere kilder.

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

BA8402 ISMEKANIKK

Ismekanikk Ice Mechanics

Faglærer:	Professor Sveinung Løset
Uketimer:	Høst: 3F+14S = 10.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Formålet med kurset er å gi studenten en innføring i fysiske og mekaniske egenskaper til is og laster som is kan påføre marine konstruksjoner.

Faglig innhold: Kurset omhandler oppbyggingen av is på molekylært nivå, vekst og klassifisering av is. Reologiske egenskaper til is beskrives, tøyning-spenningsrelasjoner, temperatureffekter and bruddmekanisk oppførsel. Isforhold i kalde farvann som er av interesse for oljeindustrien beskrives. Videre belyses samvirke is-konstruksjon med vekt på analytisk, empirisk og numerisk beregning av last fra sjøis på faste og flytende konstruksjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset består av en forelest del og en prosjektdel. Prosjektarbeidet skal lede til en rapport som teller 40 % av eksamen. Rapporten skal levers senest en uke før eksamen. Spørsmål fra rapporten kan stilles på eksamen.

Kursmateriell: Løset, S. , K. Shkhinek and K.V. Høyland (1998): Ice Physics and Mechanics, NTNU, 100 p.
SAOem chapters from Sanderson, T.J.O. (1988): Ice mechanics.

CAN/CSA-SA471-92. Appendix E: Determination of ice loads, pp. 60-80.

Diverse papers.

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

BA8403 KYST- OG HAVNETEKN

Videregående kyst- og havneteknikk Advanced Topics in Port and Coastal Engineering

Faglærer:	Professor Eivind Bratteland
Uketimer:	Vår: 2F+4Ø+11S = 10.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Obligatorisk prosjektarbeid

Læringsmål: Emnet skal utvikle kunnskaper og kompetanse i bredde og dybde, innen sentralt utvalgte tema i kystteknikk og havnebygging.

Faglig innhold: Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007. Med basis i forkunnskaper, videreutvikles kunnskaper i bredde og dybde på tema som Havnehydraulikk og innseilinger; Sandtransport, erosjon og sedimentasjon; Mudring og deponering; Kystkonstruksjoner og Havneplanlegging. Detaljinnhold i emnet kan i noen grad tilpasses studentenes interesse og bakgrunn.

Læringsformer og aktiviteter: Øvingsdelen består av et prosjektarbeid etter avtale. Deler av emnet kan tas som selvstudie.

Kursmateriell: 1.P. Bruun: Port Engineering, Fourth Edition, Volume 1&2.

Gulf Publishing Company, 1989/1990.

2.M.B. Abbot and W.A. Price: Coastal, Estuarial and Harbour Engineer's Reference Book. E&FN Spon, 1994.

3.John B. Herbich: Handbook of Coastal Engineering. McGraw Hill, 2000.

4.Utvalgte kapitler og artikler fra nyere publisert materiale.

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

BA8504 PROSJEKTEVALUERING

Prosjektevaluering. Formål, metode og praksis Project evaluation. Purpose, Methods and Practice

Faglærer:	Professor Knut Fredrik Samset
Uketimer:	Høst: 4F+8S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Læringsmålet er at kandidatene skal forstå sentrale begreper, prinsipper og metoder for planlegging og gjennomføring av en prosjektevaluering.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kjennskap til prosjektledelse.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2006. Emnet gir en teoretisk og praktisk tilnærming med vekt på generisk kunnskap og allment anvendelige metoder for å evaluere ulike typer prosjekter. Stikkord er tverrfaglig vurdering basert på både kvantitativ og kvalitativ analyse. Emnet omfatter drøfting av ulike typer evaluering, formål, hensikt, fokusering, evalueringsmodeller, utforming, datainnsamling, analyse, kvalitetssikring og rapportering.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet vil bli gjennomført med et innledningsseminar, selvstudium og veiledet caseanalyse som vil være grunnlag for karaktersetting. Karakter bestått/ikke bestått tilsvarer B eller bedre, sammenholdt med NTNU's karakterskala.

Kursmaterieill: Knut Samset: Project Evaluation. Making Investments Succeed, Tapir Academic Press, Trondheim, 2003, ISBN 82-519-1840-5. Tilleggs litteratur etter avtale.

Vurderingsform: Oppgave/Rapport

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			1/1	

BA8505 KVAL SIKRING PROSJEKT

Kvalitetssikring av store prosjekter. Fokus på tidligfasen Front-end Management of Major Projects

Faglærer: Professor Knut Fredrik Samset

Uketimer: Høst: 6F+11S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Læringsmålet er at kandidatene skal orientere seg på aktuelle tema innen emnet i inngrep med sentrale ressurspersoner og kandidater fra andre læringsmiljøer og land.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen

Faglig innhold: Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006. Emnet fokuserer på valgte, aktuelle avgrensede problemstillinger

Læringsformer og aktiviteter: Emnet organiseres som et doktorgrads-seminar med inviterte forelesere der deltakerne presenterer egne papers eller opplegg for papers, som kan leveres i etterkant. Disse er grunnlag for karaktersetting.

Karakter "Bestått/ikke bestått", der "Bestått" tilsvarer B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

Kursmaterieill: Artikkelsamling som tilrettelegges i hvert enkelt tilfelle.

Vurderingsform: Oppgave

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
OPPGAVE			1/1	

BA8506 BORING I FJELL

Boring i fjell Rock Drilling

Faglærer: Professor Amund Bruland

Uketimer: Vår: 2F+7Ø+7S = 10.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Semesteroppgave, Kollokvier

Anbefalte forkunnskaper: TBA4150 Anleggsteknikk GK eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet omfatter tekniske og økonomiske aspekter ved boring i fjell. I dette inngår emner som:

- Bruddmekanismer, prinsipper og metoder ved boring i fjell
- Oversikt over prognosemetoder for borbarhet, direkte eller indirekte metoder
- Boreprosessen
- Borbarhet ved fullprofilboring
- Kapasitetsmodeller
- Kostnadsmodeller

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier.

En utredningsoppgave (f.eks. litteraturstudium, eksperimentelt arbeid el.lign.) skal gjennomføres.

Beregningsoppgave(r).

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
ARBEIDER			25/100	
GODKJENT RAPPORT			25/100	

BA8507 FALLTAPSAN VANNTUNN
Falltapsanalyser vanntunneler. Hydraulikk, sprengningsteknikk og økonomi
Head Loss Analyses in Hydro Power Tunnels. Hydraulics, Rock Blasting Technique and Economy

Faglærer: Professor Amund Bruland
 Uketimer: Høst: 2F+10Ø+7S = 12.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Semesteroppgave, Kollokvier

Faglig innhold: Emner:

- Transportkapasitet for vanntunneler, avhengig av de viktigste parametre (trykkhøyde, tverrsnitt og ruhet)
- Falltapsmålinger
- Metoder for måling av ruhet.
- Falltapsberegninger basert på ruhetsmålinger
- Dimensjonering av vanntunneler (økonomisk optimalisering)
- Realrentens betydning ved økonomisk optimalisering
- Sammenhengen mellom falltap og utførelse av sprengningsarbeid
- Kvalitetssikring og utførelse i samsvar med beregningsforutsetninger
- Metoder for økning av kapasitet i eksisterende tunneler.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier.

En utredningsoppgave (f.eks. litteraturstudium, eksperimentelt arbeid el.lign.) skal gjennomføres.
 Beregningsoppgave(r).

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	ARBEIDER			30/100	
	GODKJENT RAPPORT			20/100	

BA8508 KONVENSJ TUNNELDRIFT
Konvensjonell tunneldrift
Drill and Blast Tunnelling

Faglærer: Professor Amund Bruland
 Uketimer: Vår: 2F+7Ø+7S = 10.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Semesteroppgave, Kollokvier

Anbefalte forkunnskaper: TBA4150 Anleggsteknikk GK eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emner:

- Konvensjonell driving av tunneler, sjakter og fjellrom.
- Drivemetode og utstyr, prognoser og kostnader.
- Yrkeshygiene, arbeidsmiljø, ventilasjon.
- Stabilitetssikring.
- Kvalitet.
- Organisasjon - norsk drivetradisjon.
- Datainnsamling, arbeidsstudier, mm.
- Tilbakeføring av erfaringsdata fra drift til planlegging og prosjektering (utførelsestilpasset design).
- IKT i tunneldrift.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier.

En utredningsoppgave (f.eks. litteraturstudium, eksperimentelt arbeid el.lign.) skal gjennomføres.
 Beregningsoppgave(r).

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	ARBEIDER			25/100	
	GODKJENT RAPPORT			25/100	

BA8509 VERDI KONFL/SAMSP
Verdiskaping, konflikt og samspill i prosjekter
Performance, Conflict and Cooperation in Building Projects

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

Læringsmål: Studenten skal få en teoretisk forankret, praktisk forståelse av de grunnleggende betingelsene for at prosjekter skal være mulig å styre innenfor gitte rammer, samtidig som målene om verdiskaping på kundenes premisser og en kostnadseffektiv byggeprosess kan virke styrende på prosjektet.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper om prosjektorganisering for byggeprosjekter, tilsvarende faget TBA4135 Organisasjon og økonomi i BA-prosjekt. Alternativ forkunnskap skal godkjennes av faglærer.

Faglig innhold: Faget behandler tema og problemstillinger som ligger i spenningsfeltet mellom prosjektet som middel til å nå ytre mål og prosjektet som et mål i seg selv, som skal realiseres på en mest mulig effektiv måte. Dette er spenningsfeltet mellom ytre effektivitet og indre effektivitet, mellom samfunnets, eierens og sluttbrukernes interesser i løpet av byggeverkets levetid og hensynet til en effektiv byggeprosess sett fra byggebransjens aktører. Emnet omfatter byggeprosessen og prosjektorganisering for byggeprosjekter, reelle beslutningsprosesser, begrenset rasjonalitet og regelbaserte beslutninger. Makt og avmakt, konflikt og samarbeid er sentrale dimensjoner som drøftes.

Læringsformer og aktiviteter: Seminar/forelesninger.

Selvstudium av oppgitt pensumlitteratur.

Prosjektoppgave tilpasset eget interessefelt.

Kursmaterieill: Oppgitt pensumlitteratur på norsk og engelsk, pluss powerpoint presentasjoner fra forelesningene.

Vurderingsform: Oppgave/Muntlig

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

BA8600 DEKKEKONSTRUKSJONER
Dimensjonering av dekkekonstruksjoner
Pavement Design

Faglærer: Professor Ivar Horvli
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+12S = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Anbefalte forkunnskaper: Veg- og jernbanebygging, Investering og drift av samferdselsanlegg eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Emnet tar sikte på å gi en bred innføring i dimensjonering av dekkekonstruksjoner. Følgende emner tas opp: orientering om de mest brukte dimensjoneringsmetodene, systemanalyse for dimensjonering, belastninger og påkjenninger på veg- og flyplassdekker, materialeegenskaper, spennings- og deformasjonsanalyser, nedbrytningsmekanismer, dimensjoneringskriterier, dimensjonering av konstruksjoner med asfaltdekke, utstyr for nedbøyningsmåling, etterrekning av materialparametre, metoder for kartlegging av bæreevne på eksisterende vegnett, måling av dynamisk E-modul, tolking av lab.resultater, forsterkning av dekkekonstruksjoner.

Læringsformer og aktiviteter: Øvinger gis i tilknytning til forelesningene. Som selvstendig øving utføres et prosjektarbeid. Både øvinger og prosjektarbeid er obligatoriske.

Kursmaterieill: Kurskompendium bestående av lærebøker og utvalgte tidsskriftsartikler.

Vurderingsform: Skriftlig

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

BA8601 GEOMETRISK UTFORMING
Geometrisk utforming av veger og gater
Geometric Design of Highways and Streets

Faglærer: Professor Asbjørn Hovd
 Uketimer: Vår: = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap og forståelse av ulike forhold som direkte og indirekte har betydning for den geometriske utformingen av veger og gater.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskap tilsvarende TBA4200 Veg, jernbane og miljø, TBA4215 Vegplanlegging samt teoritema knyttet til vegutforming i emne TBA4725 Veg og samferdsel, fordypningsemne.

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

Hovedtema i emnet vil være knyttet til forhold som har betydning for den geometriske utformingen av veger og gater; dimensjoneringsgrunnlag, linjeføring, tverrprofilutforming, tilpasning til omgivelsene, sikkerhet og framkommelighet.

Læringsformer og aktiviteter: Dersom det blir få studenter som velger emnet, vil undervisningen i stor grad være ledet selvstudium kombinert med seminarer. Obligatoriske øvingsarbeider vil bl.a. omfatte utarbeidelse av notat som blir diskutert med faglærer/lagt fram i seminarer.

Kursmateriell: Pensum vil i hovedsak bestå av lærebøker, tidsskriftartikler, forskningsrapporter osv i tillegg til annen relevant forelesningsmateriell. Pensum vil i stor grad være engelskspråklig.

Vurderingsform: Muntlig

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

BA8602 TRANSPORTØKONOMI

Transportøkonomi. Prissetting, investeringsvurdering og økonomisk metode i transportplanlegging.

Transport Economics. Pricing, Evaluation, and Economic Method in Transport Planning

Faglærer: Professor Tore Øivin Sager

Uketimer: Vår: = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal sette studenten i stand til å analysere transportproblem ved hjelp av økonomiske resonnementer.

Anbefalte forkunnskaper: Noe bakgrunn i konsumentatferd, trafikkberegningsmodeller og investeringsvurdering.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang våren 2007. Emnet gir en oversikt på videregående nivå over bidrag som sosialøkonomisk teori og metode har gitt til transportplanlegging. Emnet omfatter modeller for atferd som bestemmer transporttetter, teori for indirekte virkninger og fellesgoder, regler for prissetting og investeringsbeslutninger under forskjellige betingelser, samt økonomisk vurdering av planvirkninger. Øvingsarbeidet består hovedsakelig i utarbeidelse av et notat der et transporttema blir behandlet ved hjelp av økonomisk teori og metode.

Læringsformer og aktiviteter: Det blir tatt sikte på å undervise emnet på ordinær måte med forelesninger annenhver vår. For øvrig er det anledning til å ta emnet som ledet selvstudium.

Kursmateriell: Pensum blir bestemt særskilt for hvert kurs. Det blir brukt en lærebok pluss artikler og forelesningsmateriell.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			2/3	D
ARBEIDER			1/3	

BA8603 TRAFIKKAVVIKL TEORI

Trafikkavviklingsteori

Traffic Management Theory

Faglærer: Professor Stein Johannessen

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+9S Vår: 3F+5Ø+9S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studenten en utvidet innsikt i de mekanismer som virker i trafikkavviklingssystemet, og de muligheter og krav moderne trafikkavvikling står overfor knyttet til framkommelighet og trafikkisikkerhet.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskap tilsvarende TBA 4285 Trafikkregulering, TBA 4300 Trafikkisikkerhet og gatemiljø og fordypningsmoduler knyttet til temaene transportinformatikk og trafikkisikkerhet/risikostyring. Ingen formelle krav til enkeltemner

Faglig innhold: Emnet kan undervises hvert år som et ett-semester emne, i høst- og/eller vårsemesteret, med forbehold om praktiske begrensninger knyttet til faglærers forskertermin o.l. Hovedtema 1 i emnet er videregående trafikkavviklingsteori, analysemetoder, og vurderingskriterier. Her inngår også statistiske metoder og teknologi for datainnsamling, informasjonsoverføring og styring av biltrafikk og kollektivtrafikk på makro- og mikronivå. Hovedtema 2 er trafikkisikkerhetsanalyser og metoder for risikostyring, knyttet til vegtrafikken. Her inngår også menneske/system-problematikken, med vekt på muligheter og belastning som følge av ny teknologi.

Læringsformer og aktiviteter: Det tas sikte på å undervise emnet gjennom bruk av kollokvier i vårsemesteret. I høstsemesteret vil det normalt være anledning til å ta emnet som ledet selvstudium. De obligatoriske øvingsaktivitetene vil bl a omfatte utarbeidelse av notat for presentasjon og diskusjon på seminarer for medstudenter og undervisningspersonell.

Kursmateriell: Pensum blir bestemt særskilt for hvert kurs. Aktuell grunnbok er "Revised Monograph on Traffic Flow Theory", Transportation Research Board (TRB), 1999. I tillegg kan andre lærebøker, artikler og annet forelesningsmateriell benyttes.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
---------------	------	-----	------------	--------------

MUNTLLIG EKSAMEN	50/100	D
ARBEIDER	50/100	

BA8604 SATELLITTGRAVIMETRI
Satellitt-gravimetri og - altimetri
Satellite Gravimetry and Altimetry

Faglærer: Førsteamanuensis Hossein Nahavandchi
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+12S = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal utvikle kunnskaper og kompetanse innen utvalgte tema i Satellitt-gravimeter og - altimetermålinger.

Faglig innhold: Oversikt over klassisk mekanikk, gravitasjonspotensialet til Jorda, lave satellittbaner, perturbasjonsteori, banebestemmelse, baneanalyse, bestemmelse av parametre for Jordas gravitasjonsfelt, oversikt over prosjekter innen satellittaltimetri, altimetermålinger, middelvannstand, topografi for vannstand (SST), anvendelse (f.eks. havsirkulasjon)

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen vil foregå som ledet selvstudium, med obligatoriske øvingsoppgaver, samt et større prosjektarbeid som karaktersettes.

Kursmateriell: Vanicek and Krakiwsky (1986) Geodesy, The concepts

Seeber (2002) Satellite Geodesy

Nahavandchi (2003) Satellite gravimetry

Shum C.K. (2004) Lecture notes.

Tidsskriftsartikler

Vurderingsform:	Oppgave				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	OPPGAVE			100/100	

BA8605 VIDEREGÅENDE GPS
Videregående global satellitt-posisjonering (GPS)
Advanced Global Positioning System (GPS)

Faglærer: Førsteamanuensis Hossein Nahavandchi
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+12S = 10.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal utvikle kunnskaper og kompetanse innen utvalgte tema i satellitt-posisjonering og tilhørende feilkilder.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet bygger på fordypningsemnet Geometrisk satellittgeodesi (GPS).

Faglig innhold: Referansesystemer, matematiske modeller for posisjonering, fasebrudd deteksjon, heltallsbestemmelse, flerveisinterferens, atmosfæriske forsinkelser, utjevning av matematiske GPS-modeller, utjevning av nettverk, transformasjon av GPS-resultater, GPS og Galileo.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen vil foregå som ledet selvstudium, med obligatoriske øvingsoppgaver, samt et større prosjektarbeid som karaktersettes.

Kursmateriell: Hofmann-Wellenhof et al. (2001) GPS, Theory and Practice

Nahavandchi (2002) GPS

Kaplan (1996) Understanding GPS

Leick (2003) GPS satellite surveying

Tidsskriftsartikler.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/2	D
	ARBEIDER			1/2	

BA8606 DRIFT AV VEGER
Drift og vedlikehold av veger
Operation and Maintenance of Roads

Faglærer: Professor Harald Anders Norem
 Uketimer: Høst: 4F+6Ø+10S = 12.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i drift og vedlikehold av veger, og hvordan en systematiserer og gjennomfører både sommer- og vinterdriften.

Anbefalte forkunnskaper: TBA4206 Investering og drift
TBA4215 Vegplanlegging.

Faglig innhold: Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2006. Emnet konsentrerer seg om målsettingen og organiseringer for drift og vedlikehold, dekkevedlikehold, sammenheng mellom drift og ulykker, drenering og flomkontroll, sikring av vegens sideterreng, skredsikring og vinterdrift.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og et større prosjektarbeid.

Kursmateriell: Lærebøker, forskningsrapporter og tidsskriftsartikler.

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

BA8607 VINDTURBINDESIGN

Vindturbin design

Wind Turbine Design

Faglærer: Førsteamanuensis Jørgen Løvseth, Professor Geir Moe

Koordinator: Professor Geir Moe

Uketimer: Høst: 1F+3Ø+14S = 11.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Hensikten med kurset er å gi studenten en innføring i spørsmål knyttet til design, beregning, bygging og drift av moderne vindturbiner.

Faglig innhold: Vindressurser og karakteristikker av vindfeltet, fordeling av vindhastighet og turbulens, vindspektra og romlig koherens. Impulslov og Betz grense for vindmaskiner. Praktiske vindturbiner, konstruksjonsmekanikk og dynamikk av blad, tårn, og fundament. Offshore vindturbiner. Kontroll og styring av vindkraftverk. Miljøhensyn og estetikk.

Læringsformer og aktiviteter: Kurset består i en forelest del og et prosjekt. Prosjektet skal lede frem til en rapport som teller 40% til eksamen. Det kan bli stilt spørsmål fra rapporten til eksamen. Hvis det melder seg færre enn 4 kandidater vil eksamen bli muntlig.

Kursmateriell: Utvalgte deler fra Manwell, J.F., McGowan, J.G., Rogers, A.L.: Wind energy explained, John Wiley & sons,Chicester, England, 2002. Diverse spesialskrivet kursmateriell.

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

Institutt for vann- og miljøteknikk

VM8102 MODELL FYS VASSDRMIL

Modellering av fysiske vassdragsmiljø

Modelling of Environmental Processes in Rivers

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Alfredsen

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, feltmålinger og prosjektarbeid

Læringsmål: Kunnskap om prosessar og modellteori. Kunnskap om bruk av modeller i ulike analyser og om oppbygging av system for modellering av kopla prosessar.

Anbefalte forkunnskaper: MSc / Sivilingeniør innan vassdragsteknikk eller tilsvarande. Kunnskap tilsvarande fag TVM4105 Hydrologi og TVM4155 Hydroinformatikk.

Faglig innhold: Vassdragsmiljø. Faktorar som påverkar vassdragsmiljøet. Inngrep i vassdrag og verknadar av inngrep på vassdragsmiljøet. Grensebetingelsar og grunnlag for beregningar. Modellteori, systemomgrepet og modellutvikling. Hydraulisk modellering, modelltyper og anvendelsar. Modellering av vassdragsmiljøvariable, vasskvalitet, temperatur, is, spreieing av forureining, erosjon og sedimentering. Samansette simuleringssystem og vassdragsmodellar. Modellering av effekter på det akvatiske økosystemet, modellering av fysisk habitat for fisk og botndyr, populasjonsmodellar. Bruk av modellverky i rehabilitering og restaurering i vassdrag. Feltnmålingar.

Læringsformer og aktiviteter: Seminar, øvingar, prosjektarbeid og feltekskursjonar.

Kursmateriell: Utvalgte bøker og artiklar.

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

VM8103 IKKE STASJ FRISPEILS
Ikke-stasjonær frispeilstrømning
Unsteady Free-Surface Flow

Faglærer: Professor Haakon Støle
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Beregning av ikke-stasjonær frispeilstrømning.

Anbefalte forkunnskaper: Gode forkunnskaper i fluidmekanikk og beregning av frispeilstrømning.

Faglig innhold: Vannlinjeberegning for stasjonær og ikke-stasjonær strømning. Strømning gjennom konstruksjoner. Likningene for ikke-stasjonær strømning. Løsningsmetoder. Dambrudd.

Læringsformer og aktiviteter: Ledet selvstudium. Øvinger.

Kursmaterieill: Bøker, artikler og rapporter.

Vurderingsform: Muntlig

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

VM8200 VIDEREG VANNR TEKN
Videregående vannrenseteknikk
Advanced Water and Wastewater Treatment

Faglærer: Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes, Professor Hallvard Ødegaard
 Koordinator: Professor Hallvard Ødegaard
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Studenten skal utvikle en grundig teoretisk og praktisk forståelse for avanserte renseprosesser for drikkevann og avløpsvann.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4145 Vannrenseprosesser og TVM4710 VA-teknikk fordypning med tema innen Vannrensing eller forkunnskaper som tilsvarer nivået i disse emnene.

Faglig innhold: Emnet gir en grundigere teoretisk innføring i ulike renseprosesser for drikkevann og avløpsvann enn det som gis i TVM4145 Vannrenseprosesser og TVM4710 VA-teknikk fordypning - herunder koagulerings- og fellingsprosesser, oksidasjonsprosesser, partikkelseparasjonsprosesser og biologiske prosesser. Det blir lagt vekt på metoder som det forskningsmessig har vært en stor aktivitet på i de senere år herunder membranprosesser.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet undervises i form av 5-6 konsentrerte seminarer, dersom det er 3 eller flere studenter. Er det færre, gis individuell undervisning (ledet selvstudium). Studentene skal gjennomføre en utredningsoppgave om et tildelt emne som skal presenteres for faggruppen på instituttet.

Kursmaterieill: Utdrag av bøker og tidsskriftartikler.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN ARBEIDER				A

VM8201 SLAMBEHANDLING
Slambehandling
Sludge Treatment and Disposal

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

Læringsmål: Studenten skal utvikle en grundig teoretisk og praktisk forståelse for avanserte renseprosesser for drikkevann og avløpsvann

Anbefalte forkunnskaper: TVM4145 Vannrenseprosesser og TVM4710 VA-teknikk fordypning med tema innen Vannrensing eller forkunnskaper som tilsvarer nivået i disse emnene.

Faglig innhold: Emnet gir en grundigere teoretisk innføring i ulike prosesser for behandling av slam enn det som gis i TVM4145 Vannrenseprosesser og TVM4710 VA-teknikk fordypning - herunder avvanningsprosesser, hygieniseringsprosesser, stabiliseringsprosesser samt termiske prosesser. Det blir lagt vekt på metoder som det forskningsmessig har vært en stor aktivitet på i de senere år.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet undervises i form av 5-6 konsentrerte seminarer, dersom det er 3 eller flere studenter. Er det færre, gis individuell undervisning (ledet selvstudium). Studentene skal gjennomføre en utredningsoppgave om et tildelt emne som skal presenteres for faggruppen på instituttet.

Kursmaterieell: Utdrag av bøker og tidsskriftartikler

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN				D
ARBEIDER				

VM8202 OVERVANNSHÅNDTERING
Overvannshåndtering
Urban Storm Water Management PhD

Faglærer: Førsteamanuensis Sveinn T Thorolfsson

Uketimer: Høst = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Studentene skal mestre metoder for overvannshåndtering med og uten konstruksjoner, samt planlegging, prosjektering og analysering av overvannsførende anlegg, samt innhenting av urbanhydrologisk data.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4105 Hydrologi,

TVM4115 Hydromekanikk,

TVM4710AA Overvannsteknologi.

Faglig innhold: Overvann som ressurs og problem. Utbyggingens innvirkning på urban vannbalanse, konsekvenser og tiltak. Overvannets mengde og kvalitet. Datainnsamling. Planlegging, analysering og prosjektering av anlegg for vannførings- og vannkvalitetskontroll. DSpesielle problemer og anlegg tilknyttet kaldt klima.

Bærekraftige og økologiske overvannsløsninger og ombruk av overvann.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet foreleses over to perioder a en uke, hvis det er 3 eller flere studenter påmeldt.

En oblikatorisk prosjektoppgave som teller 20% og en øving tilknyttet Risvollan urbanhydrologiske feltlaboratorium, som teller 10%.

Kursmaterieell: Boken; Design and construction of Urban Stormwater Systems (ASCE 1992) og

Utvalgte bøker, artikler og publikasjoner.

Vurderingsform: Muntlig/Rapport

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			7/10	D
GODKJENT RAPPORT			2/10	
ARBEIDER			1/10	

VM8203 VIDEREG VANN-KJEMI
Videregående vann-kjemi
Advanced Water Chemistry

Faglærer: Professor Liv Fiksdal

Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Studenten skal utvikle en grundig teoretisk forståelse av prinsipper som danner grunnlag for kvalitetsvurdering og kvalitetsforbedring av vann og avløpsvann.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TVM4110 Vannkjemi eller tilsvarende.

Faglig innhold: Kjemisk sammensetning av naturlig vann. Karbonatsystemet i relasjon til bufferevnen hos naturlige vannmasser. Utfelling- og oppløsnings-reaksjoner i relasjon til vannkvalitet. Vannkvalitetens innvirkning på sementbaserte VA-konstruksjoner. Oksydasjons- og reduksjonsforhold i vann-masser. Utvalgte emner angående forurensing av naturlige vannmasser.

Læringsformer og aktiviteter: Seminarer og veiledet selvstudium. Individuelt prosjekt-arbeide knyttet til valgbare tema.

Kursmaterieell: Utvalg fra bøker og tidsskrifter.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	D
ARBEIDER			30/100	

VM8300 VIDEREG AVFALLSBEHAN
Videregående avfallsbehandling
Advanced Solid Waste Treatment

Faglærer: Professor Helge Brattebø, Professor II Aage Heie
 Koordinator: Professor II Aage Heie
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal utvikle en velreflektert teoretisk og praktisk forståelse av viktige problemstillinger, strategier og løsninger innen behandling av avfall.

Anbefalte forkunnskaper: TMV4700 Restproduktteknikk og industriell økologi (fordypningsemne) eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Dette emnet gir en videregående bakgrunn i teori og praksis knyttet til teknologier for behandling av avfall. Teorien legger vekt på følgende tema: 1) deponering av avfall, 2) avfallsforbrenning, og 3) biologisk omsetning av avfall. I tillegg skal studenten arbeide med et prosjekt, som defineres i samarbeid med faglærer. Prosjektet kan omhandle: a) regelverk og linjer i norsk og internasjonal avfallshåndtering, b) problemstillinger innen forskning, c) vurderinger av økonomi og miljøforhold, og d) teknologi og praktiske løsninger. Alle disse forholdene knyttes opp mot en valgt problemstilling eller avfallsfraksjon.

Læringsformer og aktiviteter: Seminarer og veiledet selvstudium; studiebesøk hos myndigheter og avfallsselskap, individuelt prosjektarbeid knyttet til valgbare tema. Prosjektet skal rapporteres i form av en vitenskapelig artikkel med sikte på senere publisering.

Kursmaterieill: Obligatorisk pensum for teoridelen er utvalgte kapitler fra boken T.H. Christensen "Affaldsteknologi" Teknisk Forlag, 1998, København.

Vurderingsform:		Muntlig/Arbeider				
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel		
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	D		
OPPGAVE			50/100			

VM8301 IND ØKOL RESIRK
Industriell økologi og resirkulering, PhD
Industrial Ecology and Waste Recycling, PhD

Faglærer: Professor Helge Brattebø, Professor II Aage Heie
 Koordinator: Professor Helge Brattebø
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenten skal utvikle en velreflektert teoretisk og praktisk forståelse av viktige problemstillinger, strategier og løsninger innen ressursutnyttelse fra avfall, basert på prinsipper innen industriell økologi.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4162 Industriell økologi, TVM4160 Materialstrømanalyse, og TVM4700 Restproduktteknikk og industriell økologi (fordypningsemne), eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Teoretiske og empiriske forhold ved ressursutnyttelse fra avfall og restprodukter, ved ombruk, energigjenvinning eller materialresirkulering. Innholdet tilpasses kandidatens faglige interesser, basert på utvelgelse av stoff fra følgende meny:

Del 1) Obligatoriske elementer: a) lovverk og linjer i norske og europeiske rammebetingelser for resirkulering av avfall, b) problemstillinger i forskning knyttet til resirkulering, c) systemvurderinger ved resirkulering.

Del 2) Valgbare tema som knyttes opp mot prosjekt(velg ett av disse): d) organisering og teknologi for BA-avfall, e) organisering og teknologi for emballasjeavfall, f) organisering og teknologi for EE-avfall, g) organisering og teknologi for organisk avfall.

Læringsformer og aktiviteter: Seminarer og veiledet selvstudium; studiebesøk hos myndigheter og resirkuleringsaktører, individuelt prosjektarbeid knyttet til valgbare tema.

Kursmaterieill: Obligatorisk pensum for Del 1) oppgis ved kursstart, tilsvarende ca 3-400 sider.

Obligatorisk pensum for Del 2) utvelges i samråd med faglærer, tilsvarende ca 3-400 sider.

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

Institutt for konstruksjonsteknikk

KT8202 UTMATTINGSANALYSE**Utmattingsanalyse****Fatigue Analysis**

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

Læringsmål: Kurset tar sikte på å gi studenten en innføring i karakteristiske trekk ved utmattingsprosessen for metalliske materialer og de viktigste påvirkningsfaktorene. Han skal erverve kunnskaper til kunne velge løsningsmetodikk og relevante standarder for utmattingsproblemer for forskjellige komponenter.

Anbefalte forkunnskaper: Tilsvarende TMM4240 og TMM4195.

Faglig innhold: Videregående behandling av høy- og lavsyklus utmatting. Mikromekanismer ved initiering og vekst av utmattingssprekker. Virkninger av korrosjon, fretting og temperatur. Materialeffekter, middelspenningseffekter. Overflatens betydning, produksjonstekniske forhold, overflatemodifisering mht økning av utmattingsstyrke. Tøyingsstyrt utmatting, virkninger av syklisk plastisitet, kjerneeffekter. Bruddmekanikk/utmattning; modellering av sprekkevekst, små sprekker, terskelområdet. Spredning i forsøksdata, probabilistisk dimensjonering. Dimensjoneringskriterier ved flerakset spenningsstilstand. Variabel amplitude belastning, lineær og ikkelineær delskadeteori. Implementering av teori i dimensjoneringsstandarder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og gruppearbeid.

Litteraturstudium over oppgitt tema med skriftlig rapport.

Kursmaterieill: Kompendier og utvalgt litteratur.

Vurderingsform: Skriftlig

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

KT8205 ARMERINGSKORROSJON**Korrosjon av stål i betongkonstruksjoner****Corrosion of Steel in Concrete Structures**

Faglærer: Professor II Roar Myrdal, Professor Øystein Vennesland
 Koordinator: Professor Øystein Vennesland
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Anbefalte forkunnskaper: Tilsvarende emnene TKT4225 og TKT4215.

Faglig innhold: Innføring i elektrokjemi og korrosjonsteori. Mekanismer for skader i betong. Inspeksjon og kontroll av betongkonstruksjoner med feltmetoder og laboratoriemetoder. Vedlikehold og reparasjon av konstruksjoner utsatt for armeringskorrosjon.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og gruppearbeid.

Et litteraturstudium med skriftlig rapport.

Kursmaterieill: COST-rapporter og tidsskriftartikler.

Vurderingsform: Muntlig

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

KT8211 DYNAMISK ANALYSE**Beregningsmetoder for dynamisk analyse av konstruksjoner****Computational Methods in Structural Dynamics**

Faglærer: Professor Svein N Remseth, Professor Einar Norleif Strømmen
 Koordinator: Professor Einar Norleif Strømmen
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Hensikten med emnet er å gi innsikt i avanserte beregningsmetoder innen konstruksjonsdynamikken.

Anbefalte forkunnskaper: Det forutsettes grunnlag tilsvarende pensum i TKT4201 Konstruksjonsdynamikk.

Faglig innhold: Emnet foreleses annen hvert år, første gang høsten 2005. Emnet dekker karakterisering og modellering av konstruksjoners dynamiske egenskaper, metoder for beregning av dynamisk respons i tids- og frekvensplanet, beregning av fri svingning, samt dynamisk stabilitet. Det gis en kort innføring i bølgeforplantning relatert til konstruksjoner og

fundamentsamvirke. For respons fra naturlaster behandles metoder for stokastisk analyse. Anvendelser vil omfatte beregninger av respons fra vind, jordskjelv, støt og eksplosjoner.

Kursmaterieell: Utdelte notater og tidsskriftartikler. Kompendium innen en del av stoffet.

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

KT8212 NUM SIM ARM BETONG
Numerisk simulering av armert betong
Numerical Simulation of Reinforced Concrete

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

Læringsmål: Gi en oversikt over eksisterende kunnskap mht ikkelinear modellering av armert betong med elementmetodeanvendelser.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i betongkonstruksjoner.

Elastisitetsteori.

Plastisitetsteori.

Elementmetoden.

Faglig innhold: Matematiske modeller for beskrivelse av oppførsel av armert betong. Risskriterier, bruddkriterier, ikkelinear spenning-tøynings beskrivelse, armeringsmodeller.

Elementmetoden for ikkelineære problemer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger.

Obligatoriske øvinger og prosjektoppgave.

Kursmaterieell: Chen, W.F.: Plasticity in Reinforced Concrete

R. de Borst: Computational Methods in Non-linear Solid Mechanics, Part 1 + 2.

Tidsskriftartikler.

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

KT8213 BETONGSTRUKTUR
Betong: Struktur-egenskapsforhold
Concrete: Structure-Property Relationship

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

Faglig innhold: Emnet gir en innføring i dagens status på områdene:

1) kjemisk og fysisk mikrostruktur og porestruktur av herdet sementpasta, 2) vannets rolle som del av strukturen såvel som i adsorbent tilstand og som porevann, 3) strukturen av overgangssonen mellom tilslag og pasta.

Bindemiddelsammensetningens og tilslagstypens betydning for disse forhold tas opp.

Metoder til å bestemme mikrostruktur, porestruktur og feilstruktur (inhomogenitet, riss etc.) dekkes.

Forholdet mellom mikro- og porestruktur og sentrale bruksegenskaper som volumstabilitet, fukttransport og bestandighet tas opp. Det vil bli lagt vekt på høyfast betong hvor bruk av silikastøv og høy dosering av tilsetningsstoffer er forutsetninger.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen gjennomføres dels i form av forelesninger, dels som kollokvier.

Kursmaterieell: Undervisningen vil bli basert på nyere forskningsrapporter.

Vurderingsform:	Muntlig/Rapport				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			2/3	
	GODKJENT RAPPORT			1/3	

KT8214 BEREKN KRYP OG SVINN
Beregningsmetoder for kryp og svinn i betongkonstruksjoner
Creep and Shrinkage in Concrete Structures

Faglærer: Professor Terje Kanstad
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Anbefalte forkunnskaper: Grunnlag i betongkonstruksjoner tilsvarende emnene TKT 4110 Betongkonstruksjoner 1 og TKT4220 Betongkonstruksjoner 2.

Faglig innhold: Forskjellige materialmodeller og beskrivelser av kryp og svinn i betong med virkning av forskjellig materialsammensetning, herdebetingelser og omgivelsenes klima. Forenklete og mer avanserte løsningsmetoder for håndregning og anvendelse i elementmetodeprogram.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Rapporter, artikler.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			70/100	D
ARBEIDER			30/100	

KT8215 IKKELIN ANALYSE EM
Ikkelineær statisk og dynamisk analyse med elementmetoden
Nonlinear Static and Dynamic Analysis by the Finite Element Method

Faglærer: Professor Svein N Remseth, Professor Bjørn Helge Skallerud
 Koordinator: Professor Bjørn Helge Skallerud
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kurset tar sikte på å gi studentene en moderne fremstilling av numeriske løsningsmetoder i ikkelineære elementanalyser.

Anbefalte forkunnskaper: KT8301 Kontinuumsmekanikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Numeriske løsningsmetoder i ikkelineære elementanalyser. Kurset inneholder bl.a. eksplisitt og implisitt tidsintegrasjon, likevektsiterasjoner, linearisering og stabilitetsanalyser av løsningsalgoritmer. Videre behandles kontakt-støt. Ikkelineariteter klassifiseres (material, geometrisk, randbetingelser).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: T. Belytschko, W.K. Liu and B. Moran, Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley, 2000
 B. Skallerud: Kompendium.

Vurderingsform: Skriftlig

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

KT8216 IKKELIN EM TEKNOLOGI
Ikkelineære elementmetoder - Elementteknologi
Nonlinear Finite Element Methods - Element Technology

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

Læringsmål: Kurset tar sikte på å gi et grunnlag i formulering av elementer for ikkelineære analyser.

Anbefalte forkunnskaper: KT8301 Kontinuumsmekanikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Kontinuumselementer basert på alternative variasjonsformuleringer: Svak form for blandede og hybride elementer, elementer basert på antatte tøyninger, konvergens og nøyaktighet, underintegrerte elementer, stabilitet og "timeglass" kontroll.

Bjelker og skall: Bjelketeorier, kontinuums- og resultatbaserte elementer, skjær- og mebranlåsning, elementer basert på antatte tøyninger, underintegrerte elementer med ett-punkts integrasjon.

Felestimering og adaptivitet: Postprosesseringsteknikker, kvalitet og nøyaktighet av feilestimat, regenerering av elementnett og adaptivitet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: T. Belytschko, W.K. Liu and B. Moran, Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley, 2000.

Vurderingsform:	Muntlig/Rapport				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			2/3	
	GODKJENT RAPPORT			1/3	

KT8302 REOLOGI IKKE-NEW FL
Reologi og ikke-Newtonske fluider
Rheology and Non-Newtonian Fluids

Faglærer:	Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl, Professor Fridtjov Irgens				
Koordinator:	Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl				
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger			

Læringsmål: Kurset tar sikte på å gi studentene en introduksjon til reologi, som er læren om deformasjon og strømming av materialer; væsker og faste stoffer med fluid respons.

Anbefalte forkunnskaper: KT8301 Kontinuumsmekanikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Klassifikasjon av fluide materialmodeller. Strømningsfenomener for ikke-newtonske fluider. Termodynamikkens grunnligninger for strømming. Deformasjonskinematikk. Viskometriske strømminger. Strekkstrømminger. Viskometre og reometre: sylinder-, kapillar-, parallell-plate og konus-plate-viskometre. Materialmodeller: generalisert Newton-fluid, lineære og ikkelineære viskoelastiske modeller, viskoplastiske modeller, korrotasjonelle modeller. Granulære materialer. Anvendelser av modellene på strømming i rør, kapillarer, spalter, ringsrom (annuli), konvergerende kanaler og dyser. Filmstrømming. Ekstrudering. Filmblåsing.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger.

Kursmaterieell: F. Irgens: Kompendium

Barnes, H.A., Hutton, J.F., Walters, K.: An Introduction to Rheology. Rheology series, Vol. 3, Elsevier, 1989.

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

KT8305 KONTINUUMSMEKANIKK
Kontinuumsmekanikk
Continuum Mechanics

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

Læringsmål: Emnet gir en grunnleggende beskrivelse av termomekanikken for kontinuerlige media og gir et fundament for matematisk modellering av materialer ved konstitutive ligninger.

Anbefalte forkunnskaper: KT8301 Kontinuumsmekanikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet foreleses hvert år, første gang høsten 2005.

Tensoranalyse i kartesiske koordinater. Kinematikk. Bevegelsesligninger. Generell spenningsanalyse. Generell deformasjonsanalyse, små og store deformasjoner, deformasjonskinematikk. Generelle prinsipper for oppbygging av konstitutive ligninger. Materialsymmetri. Isotrope og anisotrope materialegenskaper. Lineære og ikkelineære elastiske materialer. Bølger i elastiske materialer. Viskøse fluider. Viskoelastisitet. Plastisitet og viskoplastisitet. Reologiske materialer. Termodynamikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieell: F. Irgens: Kompendium (på norsk).

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

KT8306 PLASTISITETSTEORI
Plastisitetsteori
Plasticity Theory

Faglærer:	Professor Kjell H. Holthe, Professor Odd Sture Hopperstad				
Koordinator:	Professor Odd Sture Hopperstad				
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger			

Læringsmål: Kurset tar sikte på å gi studentene en moderne fremstilling av plastisitetsteori med hovedvekt på metaller og legeringer, inkludert viskoplastisitet (tøyningshastighetsavhengig oppførsel), termodynamikk og indre variable, store deformasjoner, materialinstabilitet og numeriske metoder.

Anbefalte forkunnskaper: KT8301 Kontinuumsmekanikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Fenomenologi og fysiske mekanismer, flytekrakterier, flytelover, fastningsregler, viskoplastisitet, plastisk anisotropi, spenningsoppdatering, konsistent linearisering, materialinstabilitet, store deformasjoner, Clausius-Duhem ulikheten, stabilitetspostulater.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: T. Belytschko, W.K. Liu and B. Moran, Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley, 2000.

Vurderingsform: Skriftlig

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

Inst. for produktutvikling og materialer

MM8100 PRODSIM VK Produktsimulering videregående kurs Advanced Product Simulation Based on the Finite Element Method

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

Læringsmål: Emnet skal gi grunnleggende forståelse for teori bak simuleringsprogram samt hvordan simuleringsmoduler spiller sammen.

Anbefalte forkunnskaper: Kurset forutsetter fordypningstema "Produktsimulering" eller tilsvarende kunnskap.

Faglig innhold: Emnet behandler modellerings- og simuleringsteknikker for transmisjoner, friksjon og regulering samt integrasjonsmetoder for ikke-lineære strukturproblemer. Optimaliseringsteknikker, sensitivitetsanalyse og noen ikke-lineære elementmetodeteknikker behandles. En kortfattet diskusjon omkring emnene rekursive algoritmer, symbolsk koding, visualisering, brukergrensesnitt, oa. For å gå opp til eksamen kreves innlevering på prosjektarbeid godkjent.

Læringsformer og aktiviteter: Ledet selvstudium og prosjektarbeid.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

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

MM8101 KONSTR METODIKK Konstruksjonsmetodikk Design Methodology

Faglærer: Førsteamanuensis Detlef Blankenburg
Uketimer: Vår: 2F+5Ø+5S = 7.50 SP
Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Formålet med emnet er å gjøre deltakerne i stand til å betrakte konstruksjonsaktiviteten fra et vitenskapelig standpunkt. Innsikt i konstruksjonsteori og modeller skal understøtte teoretisk fundament. Velge forskningsmåte på grunnlag av oversikt i konstruksjonsforskning.

Anbefalte forkunnskaper: Dr.ing.student innen relevant fagområde. Det anbefales sterkt at kandidaten allerede har gjennomført ett års studium.

Faglig innhold: Emnet undervises som sommerkurs et sted i Europa.

Av emner som blir gjennomgått kan nevnes: konstruksjonsteori og ulike skoler, forskning i konstruksjonsmetodikk, konstruksjon i industrien, datamaskiners rolle i konstruksjon, modellering i forskning, ?design thinking?, dr.ing.forskning.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet undervises i to konsentrerte perioder, vanligvis i juni og august, med forelesninger og gruppearbeid. Det kreves forarbeid til hver samling samt en refleksjonsrapport etter siste samling. Karakter "Bestått/Ikke bestått", der "Bestått" tilsvarer B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Rapport

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

MM8200 EKSTRUDERING/FORMING**Aluminium teknologi: Ekstrudering og forming****Aluminium Technology: Extrusion and Forming**

Faglærer: Professor Sigurd Støren, Professor II Torgeir Welo
 Koordinator: Professor Sigurd Støren
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger og semester

Læringsmål: Studentene

- behersker den grunnleggende plastisitetsteori og dens anvendelse av teorien for å utarbeide analytiske løsninger for ekstrudering (glidelinjeteori) og forming/formbarhet til tynnveggede profiler og plater.
- forstår de praktiske aspekter av samspillet mellom verktøy og elasto-termo-plastisk flyt av aluminium ved ekstrudering og tilknyttede formeprosesser (konstitutive ligninger og evolusjon av mikrostruktur, friksjon og modeller for friksjon, termoplastiske forskyvninger av verktøy under flytforløpet, presisjon og egenskaper til sluttproduktet)
- har opparbeidet innsikt og ferdigheter i bruk av FEM-analyse for analyse av ekstrudering og nedstrøms formeprosesser.

Anbefalte forkunnskaper: Fasthetslære

Kontinuumsmekanikk

Material- og bearbeidingsteknikk, grunnkurs

Faglig innhold: Plastisitetsteoriens grunnligninger og dens anvendelse innen forming av metaller(Slab-metodikk, grenselastløsninger, glidelinjeteori for plan tøyning)

Konstitutive ligninger ved varmforming (Zener-Hollomon ligninger, bestemmelse av parametere, prøvemeter, følsomhet) Formbarhet til tynnveggede plater og profiler (Fastning, anisotropi, krystallplastisitet, tøyingslokalisering, skadeutvikling, skjærbrudd, formbarhetsdiagram, betydning av formen på flyteflaten i lastpunktet)

Ekstrudering av aluminiumprofiler; teori og praksis

Strek-bøying og lokal forming; teori og praksis (hydroforming, preging og inkrementell forming) av tynnveggede aluminiumprofiler og plater.

Endelig elementmetoder (FEM). Flytanalyse, friksjonsmodellering, verktøy; belastning, variabilitet, optimalisering.

Inovasjoner in the value chain; from billet to final component or system.

Læringsformer og aktiviteter: Halve kurset gies i form av forelesninger og øvinger. 4 av 5 øvinger må være godkjent før eksamen. (Karakteren teller 50% av samlet karakter)

Andre halvdel av kursbelastningen er et individuelt semesterprosjekt der studenten velger emne tilknyttet metallplastisitet og formingsprosesser tilknyttet ekstrudering og forming tynnveggede aluminium profiler. Semesterprosjektet bearbeides gjennom hele semesteret og det utarbeides en rapport som leveres inn 2 dager før presentasjon av oppgaven.

Kursmaterieill: Wagoner, R.H. & Chenot, J.-L.: "Metal Forming Analysis" Cambridge University Press 2001.

Theory and Practice of Aluminium Extrusion

Støren, S. & Mo, P.T.: "Extrusion" Ch. 8 in Handbook of Aluminium Vol. 1. Physical Metallurgy and Processes (Eds.:Totten, G.E. & MacKenzie, D.S.), Marcal Dekker 2003, pp. 385- 480

Støren, S.: Lecture Notes

Sheet Metal Formability

Marciniak, Z. & Duncan, J.: "Mechanics of Sheet Metal Forming" Ch. 3.: "Tensile instability". Edward Arnold 1992

Støren, S. & Rice, J.R.: "Localized necking in thin sheets" Journal of the Mechanics and Physics of Solids 23 (1975) 421-441
 Stretch bending and Local Forming of Aluminium Section

Welo, T.: "Bending and Forming of Aluminium Sections" Compendium

Selected articles

Kuroda, M. & Tvergaard, V.: "A phenomenological plasticity modell with non-normality effects representing observations in crystal plasticity". Journal of the Mechanics and Physics of Solids 49 (2001) 1239-1263

Hwang, Y.-M. & Lin, Y.-K.: "Analysis and finite element simulation of the tube bulge hydroforming process". Journal of Materials processing technology 125-126 (2002) 821-825.

Vurderingsform: Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/2	D
ARBEIDER			1/2	

MM8201 STØPERIFT**Støperidrift og støpesimulering****Foundry Management and Casting Simulation**

Faglærer: Professor II Morten Andre Langøy
 Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Gi kunnskap og innsikt i moderne støperidrift og produktutvikling.

Anbefalte forkunnskaper: Tilsvarende TMM4180 Støperiteknikk

Faglig innhold: Det vil bli undervist om god metodikk i realisering av produkter via støping (som rapid prototyping, støpesimulering og DAK/DAP) og moderne støperidrift med vekt på kontinuerlig forbedring.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, kollokvier, regne- og laboratorieøvinger. Betydelig selvstudie forventes. En godkjent rapport utgjør 100% av endelig karakter i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Muntlig/Rapport

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
GODKJENT RAPPORT			50/100	

MM8300 PLASTKOMPOSITTER Polymerbaserte komposittmaterialer Composite Materials and Design

Faglærer: Professor Andreas Echtermeyer, Førsteamanuensis Nils Petter Vedvik

Koordinator: Professor Andreas Echtermeyer

Uketimer: Vår: 2F+5Ø+5S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Gi kunnskap om polymerbaserte komposittmaterialer med hensyn på oppbygning, egenskaper, dimensjonering, konstruksjon og tilvirkning.

Anbefalte forkunnskaper: Materialteknikk og kontinuumsmekanikk er en fordel.

Faglig innhold: Oppbygging og egenskaper til fiber, matriks og kjernematerial. Termiske og mekaniske egenskaper til kompositter: mikromekaniske modeller, laminatteori, skademekanikk og mekanismer, bruddkriterier. Strukturer: Rotasjonssymmetriske, bjelker, skall, sandwich. FE analyse for kompositter med hovedvekt på skallelement. Tilvirkningsmetoder: Manuell og automatisert opplegging, injisering, vikling, pressforming, profiltrekking. Testmetoder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger tilknyttet øvinger. Utstrakt bruk av dataassistert analyse, simulering og visualisering: Maple, Matlab, Ansys.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

MM8301 KOMPOSITTPROSESSER Produksjonsprosesser for polymer og kompositter Composite Processing

Faglærer: Professor Kristiina Oksman

Uketimer: Vår: 2F+10S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Temaoppgave

Læringsmål: Studenter skal kjenne til hvordan ulike komposittprodukter bearbeides og de skal ha mer djuptgående teoretiske kunnskaper om de ulike bearbeidingsmetoder og produksjonsprosesser.

Anbefalte forkunnskaper: Materialteknikk, materialteknologi og kunnskap om polymere materialer er en fordel.

Faglig innhold: Kurset skal gi forståelse og beskrivelse av bearbeidingsmetoder for avanserte polymere komposittmaterialer. Kurset tar opp følgende emner: komposittmaterialer (fiberarminger og polymere matrisematerialer), komposittprodukter og produksjonsprosesser. Produksjonsprosesser og bearbeidingsmetoder inkluderer blant annet ekstrudering, kompondering, vakuum infusjon, RTM, pressforming, pultrudering og fibervikling.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger.

Selvstudier.

Temaoppgave.

Kursmaterieill: Composite manufacturing; Materials, Products and Process Engineering, S. K. Mazumdar

Manufacturing processes for advanced composites, F. C. Campbell

Reactive Extrusion; Principles and Practice, M. Xanthas

Kopierte material om nanokomposittprosesser.

Vurderingsform: Muntlig/Rapport

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

MM8302 NANOKOMPOSITTER
Nanokompositter/prosesser, egenskaper og applikasjoner
Nanocomposites/process, properties and applications

Faglærer: Professor Kristiina Oksman
 Uketimer: Høst: 2F+10S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studenter skal kjenne til hvordan man bearbeider nanokompositter av leira og cellulose, hvordan man karakteriserer disse materialer, hvilke egenskaper kan oppnås men nanofibrer/partikler i polymere matrise materialer. Studenter skal kunne forstå hvordan tillvirkningsprosessen påvirker micro(nano)strukturen og egenskaper.

Faglig innhold: Kurset skal ge forståelse og beskrivelse av polymer baserte nanokompositter. Kurset tar opp følgende emner: ulike nano materialer som anvendes som armering i polymerer, kjemiskbehandling/separering av nanofibrer og nanopartikler, tillvirkningsprosesser, egenskaper, karakterisering av nanokompositter og framtida produkter for empallage, medisinske applikationer mm.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, temaoppgave

Kursmateriell: Nanocomposite science and technology, P. M. Ajay, P. V. Braun, L. S. Shadler, 2003 og material som gis etter avtale

Vurderingsform: Muntlig/Rapport

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

MM8403 UTMATTINGSDIMENSJ
Utmattingsdimensjonering
Fatigue Design

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

Læringsmål: Å selvstendig kunne utvikle og bruke avanserte metoder for prediksjon av styrke og levetid til mekaniske komponenter under utmattingsbelastning.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende TMM4195 Dimensjonering mot utmatting

Faglig innhold: Initiering og vekst av utmattingsprekker. Utmattning ved kjerver. Probabilistisk utmattingsdimensjonering. Vurdering av utmattingsstyrke og levetid basert på elementanalyse.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og prosjektarbeid som presenteres ved seminar.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			3/5	A
ARBEIDER			2/5	

MM8404 MODELLERING AV BRUDD
Modellering av sprøtt og duktilt brudd
Modelling of Fracture (MOF)

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

Læringsmål: Lære å modellere sprø og duktile brudd i metaller.

Anbefalte forkunnskaper: Generell siv.ing.utdanning. Det er en fordel med noe grunnleggende kunnskap fra bruddmekanikk og materialteknologi.

Faglig innhold: Emnet tilbys neste gang våren 2006.

I) INTRODUKSJON.Oversikt og mål. Aktuell programvare. Resultater fra forskningsprosjekter de senere årene.II) MODELLERING AV SPRØTT BRUDD. Bruddmekanismer og metallografiske observasjoner. Definisjon av begrepet constraint og utvikling at T-spenning og Q-parameter. Local approach og Weibull spenningen. Modellering av sveiste forbindelser og utvikling av J-Q-M teorien. III) MODELLERING AV DUKTILT BRUDD. Bruddmekanismer og metallografiske observasjoner. Analytiske løsninger og utvikling av Gurson modellen. Celle-modeller og Complete Gurson Model. IV) SPRØTT/DUKTILT OMSLAGSOMRÅDE. Mekanismer og utfordringer. Virkning av begrenset duktil sprekkvekst på det lokale spenning-tøyningsfeltet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesning, gruppearbeid, seminar, computer beregninger.

Kursmaterieill: Utvalgte referanse-papers

Vurderingsform: Muntlig

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

Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

PK8100 INDUSTRIROBOTER Industriroboter og automatiske handteringssystemer Industrial Robots and Automatic Handling Systems

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

Læringsmål: Å oppnå innsikt i de grunnleggende egenskapene og opp-byggingen av industriroboter og oppbyggingen av styresystemet og støttefunksjoner som elektronisk syn og kraftstyring.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende emnene TPK4145 Produksjonssystemer, TPK4125 Digital styring for mekatronikk og TTK4140 Reguleringsteknikk med elektriske kretser.

Faglig innhold: Definisjon og klassifikasjon av handteringsautomater (industriroboter), funksjonsprinsipper og anvendelsesområder for disse. Mekanisk oppbygging og egenskaper. Beskrivelse av styresystemenes oppbygging og programmerings-prinsipper. Styresystemenes funksjonsegenskaper, matematisk beskrivelse av de kinematiske struktur og løsningen av det inverskinematiske problem. Industriroboters følersystemer (sensorer), elektronisk syn, kraftstyring og "intelligens".

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger/kollokvier samt fire større obligatoriske øvingsoppgaver. En del av øvingsarbeidet omfatter praktisk robot programmering.

Kursmaterieill: Karel Capek: R.U.R., New York, 1923; T. K. Lien: Banestyling for universelle handteringsautomater, NTH, Trondheim, 1980; P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Chapter 2- 6, Sydney, 1991; U. Rembold, C. Blume, R. Dillmann: Computer integrated manufacturing technology and systems, p. 597-661, New York, 1985.

Vurderingsform: Muntlig

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

PK8101 VERKTØYM KAPABILITET Verktøymaskiners kapabilitet Capability of Machine Tools

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

Læringsmål: Forståelse for kapabiliteten til ulike typer verktøymaskiner, og hvilke forhold som påvirker kapabiliteten.

Faglig innhold: Oppbygging av ulike typer verktøymaskiner. Kapabilitet for dimensjonstoleranser for ulike maskineringsprosesser. Sammenheng mellom fremstillingskostnader og ulike krav til presisjon. Statistiske og dynamiske egenskaper ved verktøymaskiner. Termiske faktorerens betydning for maskiners nøyaktighet. Metoder for kontroll av verktøymaskiner, blant annet bruk av laseroppmåling. Statistiske metoder for behandling av måleresultater.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier og selvstudium. Laboratorieøving i laserinterferometri.

Kursmaterieill: Utvalgte tidsskriftartikler og forskningsrapporter.

G. Spur: Die Genauigkeit von Maschinen (Utvalgte kapitler).

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
OPPGAVE			25/100	

PK8102 MATERIALAVV BEARB Materialavvirkende bearbeiding Metal Cutting and Unconventional Machining Processes

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

Læringsmål: Gi studentene utvidet teoretisk og praktisk kunnskap om maskineringsprosesser.

Faglig innhold: Grunnleggende forhold ved sponfraskillende bearbeidingsprosesser som dreining, fresing, boring og sliping. Spondannelse, skjærekrefter, effektbehov og termiske forhold. Verktøymaskiner, verktøymaterialer, slitasjeforhold, skjærevæsker, bearbeidingsdata og bearbeidingsøkonomi. Overflatekvalitet. Elektroerosjon og elektrokjemisk bearbeiding. Bearbeiding med laser, elektronstråle, ultralyd og vannstråle.

Læringsformer og aktiviteter: Kollokvier, teoretiske øvinger og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Boothroyd og Knight: Fundamentals of machining and machine tools.

Utvalgte artikler og forskningsrapporter.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
	OPPGAVE			25/100	

PK8103 AVANSERT CI TEKNIKK

Avansert CI teknikk

Advanced Computational Intelligence

Faglærer: Professor Kesheng Wang

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger og prosjekt

Læringsmål: CI er (studiet av) adaptive mekanismer for å muliggjøre eller forenkle intelligent oppførsel i komplekse og skiftende miljøer. Emnet vil gi studentene evner til å bruke CI i løsningen av tekniske problemer som ikke lar seg løse av tradisjonelle matematiske metoder.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskap om kunstige nervesystemer (ANNs), fuzzy logiske systemer (FLS) og genetiske algoritmer (GAs).

Faglig innhold: Emnet gir en systematisk introduksjon til grunnlag og metoder innen CI. Dette omfatter Kunstige neurale nett (ANN), Fuzzy-logiske systemer (FLS), Evolusjonsberegning, Svermintelligens, Neurofuzzy- og Fuzzyneurale systemer og Hybridintelligente systemer. Anvendelse av CI i design, produksjon og forretning vil bli demonstrert.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og seminar.

Kursmaterieill: Kesheng Wang: Applied Computational Intelligence in Intelligent Manufacturing, Lecture Notes, 2001.

Andries P. Engelbrecht: Computational Intelligence - An introduction, Wiley, 2003.

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

PK8104 PRODUKSJONSTEKN OPT

Produksjonsteknisk ikke-lineær optimering

Production Engineering Nonlinear Optimisation

Faglærer: Professor Wolfgang Heinz Koch

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kurset har blitt utarbeidet for ingeniør- og ledelsespersonell innen feltet produksjons- og kvalitetsteknikk for å erkjenne og å ta i bruk de mektige muligheter innen anvendt optimering for bedre ressursutnyttelser. Men også for andre interesserte i anvendt ikke-lineær optimalisering legges tilrette innsikten i optimaliseringsmodellering, numerisk behandling og i anvendelsen av softwareverktøy for bearbeidningen av tilsvarende problemstillinger i sitt eget fagfelt. Dette gjelder også anvendelsene som er fokusert på produksjonsteknikk som kan appliseres på det innovative ingeniørarbeidet generelt.

Anbefalte forkunnskaper: Noe kjennskap om maksima og minima i flere variabler og lineær optimalisering. Fordelaktig er kjennskap/ideer til forbedringsnødvendigheter og/eller -muligheter i fagfeltene av deltagerne.

Faglig innhold: Anvendt ikke-lineær optimalisering i produksjons- og kvalitetsteknikk, definisjon av matematisk optimalisering, oversikt over behandling/løsning av ikke-lineære optimaliseringsproblemer med kontinuerlige variabler, spesielle optimaliseringsoppgaver, grafiske optimaliseringsbidrag til kreativ/innovativt ingeniørarbeid (e.g., Computer-Aided Engineering), programvare verktøy (for eks. MS Excel Solver, MATLAB optimization Toolbox, NOSYS), bruk av erfaringsbaserte systemer, systemanalyse via ikke-lineær optimalisering, utvalgte anvendelser i produksjonsteknikk og relaterte felt, derivering av en optimaliseringsbasert fremstillingssystematikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger, prosjekt arbeid med tema innenfor dr.ing.prosjektets forskning, 2 kollokvier. Kurset krever en godkjent prosjektrapport over behandlingen av et anvendt optimeringsproblem med PC eksperimentelt arbeid. Prosjektevaluering danner 70 % av den endelige karakteren i en muntlig eksamen. Kurset gis på engelsk.

Kursmaterieill: Koch, W. H.: "Production Engineering Nonlinear Optimisation", Lecture Notes, Trondheim, 2004.

Utvalgte artikler fra vitenskapelige tidsskrifter.

Vurderingsform:	Muntlig/Rapport				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			30/100	
	GODKJENT RAPPORT			70/100	

PK8105 TIDSKOMPR FREMSTTEKN
Tidskomprimerende fremstillingsteknologier
Time-Compression Manufacturing Technologies

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

Læringsmål: Teoretisk og praktisk innføring i produksjonstilpassete fremgangsmåter for tidskomprimering innenfor fremstillingen av vilkårlig friformede objekter (arbeidsstykker, også i form av verktøyer). Det fokuseres på Rapid Manufacturing og Tooling (som kjerneområde innen Time-compression Technologies) og særlig på de tilhørende IKT-støtterutiner gjennom hele verdiskapende prosesskjeden inkluderende en innføring i aktuelle forskningsproblemstillinger.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende TPK4105 Bearbeidningsteknikk og TPK4145 Produksjonssystemer.
Faglig innhold: Innføring i Rapid Manufacturing & Tooling, integrert i moderne ingeniørarbeidsmetoder som Design for Manufacturing, Concurrent og Concept Engineering, Closed Quality Loop Manufacturing, Virtual/Agile Manufacturing. Teoretisk grunnlag og nødvendig Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi med både maskinvare- og softwareapplikasjoner samt praktiske eksempler fra utvalgte bruksområder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, PC-øvinger, 2 kollokvier og individuelt prosjektarbeid. Emnet krever en godkjent prosjektrapport hvor et friformobjekt skal fremtastes ved hjelp av faglig kunnskap og PC eksperimentasjon. Prosjektarbeidet dokumentert i form av en rapport teller 50 % ved fastsettelsen av karakter i muntlig eksamen. Kurset gis på engelsk.

Kursmaterieill: Koch, W. H.: "Time-compression Manufacturing Technologies -Rapid Prototyping & Tooling", Lecture Notes, NTNU, Trondheim, 2004.

Utvalgte artikler fra vitenskapelige tidsskrifter.

Vurderingsform:	Muntlig/Rapport				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/2	
	GODKJENT RAPPORT			1/2	

PK8106 KD og DM
Kunnskapseksplotering og dataminering
Knowledge Discovery (KD) and Data Mining (DM)

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

Læringsmål: Kursets hensikt er å gi en innføring og en bakgrunn for kunnskapseksplotering og dataminering i databaser og å presentere virkelige anvendelser av dataminering og avsløre relevante forskningsaktiviteter. Studentene skal forstå grunnleggende begrep underliggende KD og DM og få praktisk erfaring ved implementering av noen DM-algoritmer til virkelige caser som CRM, design og produksjon, medisinske diagnoser og offshoreindustrier. DM-systemene skal også bli innført i kurset.

Faglig innhold: Innføring til dataminering, begrep og oversikt av skritt; Preprosessering, datavasking og transformasjon; Clustering; Assosiasjonsregeler; Desisjonstre og regelinduksjon; Predikasjonsteknikk; Visualisering; DM-strategier i ingeniørvitenskap og forretningsvirksomhet; Avansert minering emner (multimedium data, tekst og web minering); Systemer til dataminering (IBM Intelligent miner, SPSS clementine).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og seminarer.

Kursmaterieill: Jiawei Han and Micheline Kamber, (2001) Data Mining - Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers.

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

PK8107 SYSMOD
System Modelling
Systems Modelling

Faglærer: Førsteamanuensis Bassam A Hussein
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Reserach paper

Læringsmål: Utvikle detaljert forståelse og innsikt i problemområder knyttet til modellering av komplekse industrielle systemer. Beherske metoder og teknikker for system modellering og beslutningsprosesser.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Emnet dekker følgende tema: Modellering som beslutningsstøtteverktøy. Oversikt over type modeller og systemer. Modellering av komplekse tverrfaglige systemer. Array based logic. metoder og teknikker for modellering av komplekse prosjekter.

Læringsformer og aktiviteter: Ledet selvstudium, diskusjoner i grupper og med fagansvarlig. Paper.

Kursmateriell: Vil bli gitt ved kursstart.

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			40	A
ARBEIDER			60	

PK8200 RISIKOMODELLERING
Risikomodellering og risikoindikatorer
Risk Influence Modelling and Risk Indicators

Faglærer: Professor Marvin Rausand, Professor Jørn Vatn
 Koordinator: Professor Jørn Vatn
 Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: I dette emnet skal studentene: (i) få grundig kjennskap til hvordan en kvantitativ risikoanalyse gjennomføres i ulike industrigrener, (ii) forstå hvordan risiko kan "overvåkes" i driftsfasen, (iii) få innsikt i hvordan risikoindikatorer kan defineres og brukes, og (iv) få innsikt i hvordan risikoinfluens kan modelleres og beregnes.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende emnet TPK4120 Industriell sikkerhet og pålitelighet.

Faglig innhold: Definisjon og diskusjon av risikobegrepet. Diskusjon av hvordan risiko modelleres og analyseres innenfor ulike industrigrener. Modeller og metoder som beskriver hvordan organisatoriske faktorer kan inngå i analyse av risiko. Definisjon og drøfting av begrepet risikoindikator. Etablering av mulige risikoindikatorer i et praktisk system. Beskrivelse av koplingen mellom risikoindikatorer og risikoen ved hjelp av influensdiagram. Beregning av risikoinfluens ved hjelp av Bayesianske nettverkmetoder.

Læringsformer og aktiviteter: Seminararbeid og individuelt prosjektarbeid. Prosjektarbeidet teller 50 % ved fastsettelse av karakter.

Kursmateriell: Utvalgte forskningsrapporter og tidsskrifts- og konferanseartikler (oppgis ved kursstart).

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

PK8201 PÅL SIKKER KRIT FUNK
Pålitelighet av sikkerhetskritiske funksjoner
Reliability of Safety-Critical Functions

Faglærer: Professor Marvin Rausand, Professor Jørn Vatn
 Koordinator: Professor Marvin Rausand
 Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: I dette emnet skal studentene få: (i) innsikt i ulike typer sikkerhetskritiske system samt hvilke krav som stilles til like systemer, (ii) lære hvordan påliteligheten til sikkerhetskritiske systemer kan beregnes, og (iii) innsikt i ulike problemstillinger knyttet til sikkerhetskritiske systemer - som fellesfeil, menneskelige og organisatoriske faktorer.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskap tilsvarende emnet TPK4120 Industriell sikkerhet og pålitelighet.

Faglig innhold: Gjennomgang og drøfting av krav til sikkerhetskritiske funksjoner med spesiell vekt på IEC61508 standarden. Sikkerhetsbarrierer og sikkerhetsfunksjoner med spesiell vekt på "forsvar i dybden" konseptet. Risikoaksept og SIL-nivå

(Safety Integrity Level). Modeller og metoder for beregning av påliteligheten til sikkerhetskritiske funksjoner. Kopling mellom sikkerhet og regularitet. Menneskelige og organisatoriske faktorer knyttet til sikkerhetskritiske funksjoner. Fellesfeil og beskyttelse mot fellesfeil.

Læringsformer og aktiviteter: Seminararbeid og individuelt prosjektarbeid. Prosjektarbeidet teller 50 % ved karakterfastsettingen.

Kursmateriell: Utvalgte forskningsrapporter og tidskrifts- og konferanseartikler (oppgis ved kursstart).

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	
	ARBEIDER			50/100	

PK8202 LOGISTIKKANALYSER

Analyse, modellering og styring av produksjonslogistikk

Analysis, Modelling and Control in Logistics Systems

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

Læringsmål: Studenten skal kunne analysere et gitt produksjonslogistikksystem ved bruk av ulike modellerings- og simuleringsteknikker. Skal også kunne velge riktig styringsprinsipp for et produksjonslogistikksystem.

Anbefalte forkunnskaper: Produksjonslogistikk.

Faglig innhold: Emnet tar for seg tre hovedtema innen logistikk; metoder for analyse av logistikksystemer, ulike modelleringsteknikker og verktøy, samt avansert styring av industrielle logistikksystemer. Innen analyse vektlegges metoder for økonomisk analyse, materialflytanalyse og prosessanalyse. Modellering av systemer basert på prosessmodeller, virksomhetsmodeller og flere typer simuleringsteknikker. Fokus på bruk av diskret hendelsessimulering. Anvendelse av ulike styringsmodeller for styring av logistikk, og de ulike prinsippene og teknikkene for styring. Spesielt vektlegges modeller og prinsipper for styring av logistikk basert på konseptet for masseprodusert skreddersøm. Studenten skal levere en skriftlig oppgave basert på case som utgjør øvingsoppgaven i emnet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Selvstudium. Skrivning av vitenskapelig artikkel.

Kursmateriell: Artikler og utdrag fra bøker. Forelesningsmateriell.

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

PK8203 PRESTASJONSMÅLING

Prestasjonsmåling og prestasjonsindikatorer

Performance Measurement and Performance Indicators

Faglærer:	Professor Bjørn Andersen				
Uketimer:	Høst: 1F+5Ø+6S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger			

Læringsmål: Utvikle detaljert innsikt i problemområder knyttet til utvikling og innføring av et system for prestasjonsmåling.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskap tilsvarende masterstudiet i teknologi, gjerne med fokus på drifts- eller bedriftsledelse.

Faglig innhold: Emnet fokuserer på prestasjonsmåling generelt og dekker spesielt problemområder knyttet til utvikling og implementering av et system for prestasjonsmåling. Relevante emner inkluderer avklaring av organisasjonens prioriteringer, definisjon av viktige forretningsprosesser, utvikling av prestasjonsindikatorer og utvikling av selve systemet for prestasjonsmåling.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet vil startes med en innledende forelesning, men hovedarbeidsformen er selvstendig studium av relevant litteratur og utarbeidelse av en rapport basert på dette.

Kursmateriell: Bøker og artikler defineres etter den enkelte kandidats fokus.

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	D
	ARBEIDER			50/100	

PK8204 PROSJEKTLEDELSE FOU
Styring av forsknings- og utviklingsprosjekter
Planning and Control of Research and Development Projects

Faglærer: Førsteamanuensis Bassam A Hussein
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Reserach paper

Læringsmål: Utvikle detaljert forståelse og innsikt i problemområder knyttet til ledelse og styring av FOU prosjekter.

Anbefalte forkunnskaper: Prosjektstyring 1 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Identifisering av problemområder knyttet til styring og ledelse av utviklings- og forskningsprosjekter. Emnet vil dekke blant annet problemområder som; riskidentifisering og håndtering, systemmodeller for beslutninger i tidligfase, teknikker for måling og oppfølging av fremdrift, læring og erfaringsoverføring i disse prosjekter.

Læringsformer og aktiviteter: Diskusjoner i plenum, selvstendig studium og selvstendig forskning. Utarbeidelse av en mappe basert på forskningsaktivitetene i individuelt lesepensum i periodene og diskusjoner i plenum.

Kursmaterieill: Utvalgte artikler.

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

PK8205 PROSESSFORBEDRING
Prosessmodellering og prosessforbedring
Process Modeling and Process Improvement

Faglærer: Førsteamanuensis Tom Fagerhaug
 Uketimer: Vår: 1F+5Ø+6S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Utvikle detaljert innsikt i problemområder knyttet til prosessmodellering og prosessforbedring med denne modelleringen som utgangspunkt.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskap tilsvarende masterstudiet i teknologi, gjerne med fokus på drifts- eller bedriftsledelse.

Faglig innhold: Hensikten med emnet er å gi en grundig innføring i ulike aspekter vedrørende prosessmodellering og prosessmåling. Relevant innhold inkluderer ulike tilnærminger til prosessmodellering, og ulike modeller for prosessmodellering. Når det gjelder prosessforbedring omfatter innholdet utdrag fra fagbøker og vitenskapelige artikler innen områder som statusanalyse, etablering av forbedringsteam, selvevaluering, benchmarking, prosessforbedringsprosessen og evaluering.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet vil startes med en innledende forelesning, men hovedarbeidsformen er selvstendig studium av relevant litteratur og utarbeidelse av en rapport basert på dette.

Kursmaterieill: Bøker og artikler defineres etter den enkelte kandidats fokus.

Vurderingsform:		Muntlig/Arbeider				
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel		
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	D		
ARBEIDER			50/100			

Institutt for biologi

AK8000 MARIN YNGELTEKN
Marin yngelteknologi
Marine fry technology

Faglærer: Førsteamanuensis Elin Kjørsvik, Professor Yngvar Olsen, Professor Helge Reinertsen, Professor Olav Vadstein
 Koordinator: Førsteamanuensis Elin Kjørsvik
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Obligatorisk oppmøte, avholde forelesning

Læringsmål: Å gi en dypere forståelse av plastisiteten i marin fiskelarveutvikling og å gi innsikt i hvordan miljøfaktorer påvirker yngelproduksjon både i naturen og i oppdrett.

Faglig innhold: Kurset fokuserer på marin fiskelarveutvikling og hvordan og biologiske rammebetingelser og oppdrettsbetingelser (miljø, mikrobielle forhold, fôr, egg-/larve kvalitet, genespresjon) er med på å bestemme videre vekst og utvikling. Emnet bygger på nyere relevant litteratur, og i diskusjonene vil en dra inn tema fra alle teoretiske delmoduler.