

TKT4515 ANV MEKANIKK FDE
Anvendt mekanikk, fordypningsemne
Applied Mechanics, Specialization Course

Faglærer: Professor Kjell H. Holthe, Professor Tor Ytrefhus
 Koordinator: Professor Kjell H. Holthe
 Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: TKT4705: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypning i problemstillinger som er aktuelle for anvendt mekanikk.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende ett eller flere av emnene: TMM4140 Materialteknikk 2, TKT4145 Elementmetoden, TEP4155 Viskøse strømninger og turbulens.

Faglig innhold: Studenten skal velge temaet

Strømningsmekanikk (Prof T. Ytrefhus) på 7.5 stp eller to av følgende tema a 3.75 stp:

Produktsimulering (Prof O. I. Sivertsen).

Forming av metaller (Prof II T. Welo).

Komposittstrukturer (L.aman N. P. Vedvik).

Robuste materialvalg og design i offshore (Prof C. Thaulow).

Dimensjoneringsteknikk (Prof G. Harkegård).

Rheologi og ikke-Newtonske fluider (L.aman E. N. Dahl).

Støt og energiopptak (Prof M. Langseth).

Læringsformer og aktiviteter: Temaene gis som forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer eller selvstudier.

Undervisningen blir gitt på engelsk dersom studenter som ikke behersker norsk tar emnet. Eventuell utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

Institutt for matematiske fag

TMA4100 MATEMATIKK 1
Matematikk 1
Calculus 1

Faglærer: Professor Johan Fredrik Aarnes, Førsteamanuensis Ivar Kristian Amdal
 Koordinator: Førsteamanuensis Sigmund Selberg
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5003: 7.5 SP, MA1101: 3.7 SP, MA1102: 3.7 SP, MA6102: 3.7 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en fordypning og videreføring av matematikken i videregående skole, spesielt med tanke på anvendelser i teknologi og naturvitenskap.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Grenser, kontinuitet, derivasjon og integrasjon av funksjoner av én variabel. Middelverditteoremet, maksima og minima, relaterte vekstrater, L'Hopitals regel, Taylors formel, Newtons metode. Integrasjonsmetoder og numerisk integrasjon. Volum, buelengde, areal av rotasjonsflater, tyngdepunkt og Pappus' teoremer. Følger, rekke og potensrekke. Førsteordens differensialligninger: Separable og lineære. Eulers metode. Eksempler på matematisk modellering. Studieprogramtilpassede eksempler, øvinger, semesterprøver og eksamensoppgaver.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske øvinger, semesterprøve(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	C

TMA4105 MATEMATIKK 2**Matematikk 2****Calculus 2**

Faglærer: Førsteamanuensis Espen Robstad Jakobsen
 Uketimer: Vår: $4F+4Ø+4S = 7.5$ SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: MA1103: 7.5 SP, SIF5005: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i begreper og metoder fra teorien for funksjoner av flere variabler, og anvendelser av disse.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4100 Matematikk 1 eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Romkurver. Funksjoner av flere variabler. Maksima og minima i flere variabler, Lagranges multiplikator metode. Dobbelt- og trippelintegral, linje- og flateintegral. Vektoranalyse. Greens, Stokes' og Gauss' teoremer. Studieprogramtilpassede eksempler, øvinger, semesterprøver og eksamensoppgaver.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske øvinger, semesterprøve(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	C

TMA4110 MATEMATIKK 3**Matematikk 3****Calculus 3**

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar Kristian Amdal
 Uketimer: Høst: $4F+2Ø+6S = 7.5$ SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5009: 7.5 SP, MA1201: 7.5 SP, SIF5010: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i lineære differensialligninger og grunnleggende lineær algebra, og videre belyse teorien med konkrete anvendelser innen teknologiske fagområder.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4100 Matematikk 1 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Komplekse tall og kompleks eksponensialfunksjon. Lineære differensialligninger av andre orden. Lineære ligningssystem, Gauss-Jordan-eliminering, redusert echelonform, matrisealgebra, determinanter. Vektorrom, underrom, lineær avhengighet og uavhengighet. Indreprodukt, ortogonalitet, ortogonale projeksjoner, Gram-Schmidts ortogonaliseringsalgoritme og minste kvadraters metode. Egenverdier og egenvektorer, diagonalisering, symmetriske matriser og kvadratiske former. Førsteordens system av differensialligninger. Studieprogramtilpassede eksempler, øvinger, semesterprøver og eksamensoppgaver.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske øvinger, midtsemesterprøve(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	C

TMA4115 MATEMATIKK 3**Matematikk 3****Calculus 3**

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar Kristian Amdal
 Uketimer: Vår: $4F+2Ø+6S = 7.5$ SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5010: 7.5 SP, MA1201: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i lineære differensialligninger og grunnleggende lineær algebra, og videre belyse teorien med konkrete anvendelser innen teknologiske fagområder.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4100 Matematikk 1 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Komplekse tall og kompleks eksponensialfunksjon. Lineære differensialligninger av andre orden. Lineære ligningssystem, Gauss-Jordan-eliminering, redusert echelonform, matrisealgebra, determinanter. Vektorrom, underrom, lineær avhengighet og uavhengighet. Indreprodukt, ortogonalitet, ortogonale projeksjoner, Gram-Schmidts ortogonaliseringsalgoritme og minste kvadraters metode. Egenverdier og egenvektorer, diagonalisering, symmetriske matriser og kvadratiske former. Førsteordens system av differensialligninger. Studieprogramtilpassede eksempler, øvinger, semesterprøver og eksamensoppgaver.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske øvinger, semesterprøve(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	C

TMA4120 MATEMATIKK 4K

Matematikk 4K

Calculus 4K

Faglærer: Førsteamanuensis Espen Robstad Jakobsen
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: MA2104: 7.5 SP, SIF5012: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi innsikt og forståelse for hvordan kompleks funksjonsteori og transformasjonsmetoder kan benyttes for å løse praktiske problemer. Studentene skal kunne løse visse typer ordinære og partielle differensiallikninger og kunne integrere funksjoner av en kompleks variabel.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/10/15 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Komplekse funksjoner, kompleks integrasjon, Laurentrekker og residueregning. Laplacetransformasjon og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Karakter i emnet baseres på en skriftlig avsluttende eksamen (100%). Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4122 MATEMATIKK 4M

Matematikk 4M

Calculus 4M

Faglærer: Førsteamanuensis Elena Celledoni
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: MA2104 3.8 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, Fouriertransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, splines, derivasjon og integrasjon. Teknikker for løsning av lineære og ikke-lineære ligningssystem. Runge-Kutta-metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger. Innføring i Matlab med eksempler.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

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

TMA4123 MATEMATIKK 4M
Matematikk 4M
Calculus 4M

Faglærer:	Professor Yuri Lyubarskii
Uketimer:	Vår: $4F+2Ø+6S = 7.5$ SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
SP-reduksjon:	MA2104 3.8 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, Fouriertransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, splines, derivasjon og integrasjon. Teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligningssystem. Runge-Kutta-metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger. Innføring i Matlab med eksempler.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Kurset foreleses sammen med TMA4125 Matematikk 4N bortsett fra i ca 2 uker hvor numeriske metoder erstatter Laplacetransformasjonen. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

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

TMA4125 MATEMATIKK 4N
Matematikk 4N
Calculus 4N

Faglærer:	Professor Yuri Lyubarskii
Uketimer:	Vår: $4F+2Ø+6S = 7.5$ SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
SP-reduksjon:	SIF5013: 7.5 SP, MA2104: 3.7 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, integraltransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/10/15 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Laplacetransformasjonen og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligningssystem. Runge-Kutta-metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

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

TMA4130 MATEMATIKK 4N
Matematikk 4N
Calculus 4N

Faglærer:	Førsteamanuensis Sigmund Selberg
Uketimer:	Høst: $4F+2Ø+6S = 7.5$ SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
SP-reduksjon:	MA2104: 3.8 SP, SIF5016: 7.5 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, integraltransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/10/15 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Laplacetransformasjonen og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligningssystem. Runge-Kutta-metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

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

TMA4135 MATEMATIKK 4D

Matematikk 4D

Calculus 4D

Faglærer:	Førsteamanuensis Finn Faye Knudsen
Uketimer:	Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
SP-reduksjon:	MA2104: 3.7 SP, SIF5017: 7.5 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i begrep og metoder fra teorien for Fourierrekker, integraltransformasjoner samt numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/10/15 Matematikk 1/3 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Partiellderiverte. Laplacetransformasjonen og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjonen og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligningssystem. Runge-Kutta-metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partiell differensialligninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

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

TMA4140 DISKRET MATEMATIKK

Diskret matematikk

Discrete Mathematics

Faglærer:	Professor Sverre Olaf Smalø
Uketimer:	Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
SP-reduksjon:	MA0301: 7.5 SP, SIF5015: 7.5 SP, MA0302: 7.5 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studentene en innføring i sentrale temaer innen diskret matematikk, som modulær aritmetikk, tellemetoder, grafteori, formelle språk og automater.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Innføring i matematisk logikk og mengdelære. Tallteori og modulær aritmetikk: Heltall, primtall, Euklids algoritme, lineære kongruenser og systemer. Fermats lille teorem, det kinesiske restteorem og noen anvendelser. Følger, rekurrensrelasjoner, vekst. Matematisk induksjon. Kombinatoriske tellemetoder med anvendelser. En innføring i teorien for relasjoner, grafer og trær. Formelle språk, grammatikker og endelige automater. Kleenes teorem.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske øvinger, semesterprøve(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

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

TMA4145 LINEÆRE METODER**Lineære metoder****Linear Methods**

Faglærer: Førsteamanuensis Idar Hansen
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5020: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Komplettere studentenes kunnskaper i matriseregning og lineær algebra, samt gjøre dem fortrolige med grunnleggende begreper og metoder i lineær funksjonalanalyse.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/15/20 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende. MA1101 Grunnkurs i analyse I, MA1102 Grunnkurs i analyse II, MA1103 Flerdimensjonal analyse, MA1201 Lineær algebra og geometri, MA1202 Lineær algebra med anvendelser og MA2104 Differensialligninger og kompleks funksjonsteori, eller tilsvarende.

Faglig innhold: Metriske rom, kompletthet og Banachs fikspunktteorem. Jacobi-iterasjon og Picards teorem. Rekapitulasjon av lineær algebra. Indreproduktrom, projeksjoner og minste kvadrat-problemer. Spektralteoremet og Jordan kanonisk form. Cayley-Hamiltons teorem. Positivt definitte matriser, pseudo-invers og singularverdidekomposisjon. Banachrom og Hilbertrom. Ortogonale utviklinger og approksimasjoner. Lineære funksjonaler, duale rom og Riesz' representasjonsteorem i Hilbertrom.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske øvinger og semesterprøve. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesterprøve (20%). Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

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

TMA4150 ALGEBRA OG TALLTEORI**Algebra og tallteori****Algebra and Number Theory**

Faglærer: Professor Idun Reiten
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: MA2201: 7.5 SP, SIF5021: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende algebraiske begreper, tenkemåte og metoder innen elementær tallteori og algebra.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Euklids divisjonsalgoritme, elementær primtallsteori. Fermats lille teorem. Elementær gruppeteori, permutasjoner, sykliske grupper, Lagranges teorem og restklasser, gruppevirkning og kombinatorikk. Ringer, polynomringer, idealer, kvotientringer, kroppar og endelige kroppar med strukturteorem av multiplikativ gruppe.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4155 KRYPTOGRAFI INTRO**Kryptografi, introduksjon****Cryptography, Introduction**

Faglærer: Professor Alexei Roudakov
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5024(v.2): 7.5 SP, TMA4160: 4.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i klassisk og offentlig nøkkel kryptosystemer basert på tallteoretiske resultater.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Klassiske kryptosystemer. Grunnleggende tallteoretiske resultater. Primtallstester og faktorisering. Diskrete logaritmer i tallteori. Offentlig nøkkelkryptografi, RSA og ElGamal krypteringssystemer. Introduksjon til digitale signaturer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Skriftlig eksamen som teller 100%. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4160 KRYPTOGRAFI

Kryptografi

Cryptography

Faglærer: Professor Alexei Roudakov

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5023: 7.5 SP, TMA4155: 4.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i grunnleggende teori for algebraisk kryptografi.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4150 Algebra og tallteori og MA 2201 Algebra, eller tilsvarende algebrabakgrunn, og noe kompetanse i bruk av datamaskiner.

Faglig innhold: Kryptografis grunnlag. Klassiske kryptosystemer. Blokk- og strømsiffer. Offentlig nøkkelkryptografi. RSA. Primtallstesting og faktoreringsmetoder. Diffie-Hellmann nøkkelbytte. ElGamal kryptosystem. Metoder for å finne diskret logaritme. Kvadratiske røtter, Legendre og Jacobisymboler, resiprositet. Digital signatur og identifikasjonsprotokoller. Introduksjon til elliptisk kryptografi.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, prosjekt-/semesteroppgave(r) og øvinger. Det kan bli krav om bruk av datamaskiner i øvingene. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og prosjekt-/semesteroppgave(r)/øvinger (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	B
ARBEIDER		20/100	

TMA4165 DIFF LIGN/DYN SYSTEM

Differensialligninger og dynamiske systemer

Differential Equations and Dynamical Systems

Faglærer: Professor Nils A. Baas

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5025: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Gi studentene en innføring i analytiske og geometriske metoder for ordinære differensialligninger og dynamiske systemer.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/15/20 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende.

Faglig innhold: Generelle lineære systemer. Eksponensialavbildningen. Faseplanet. Faseplott for lineære systemer. Eksistens og entydighet. Iterative teknikker. Diskrete dynamiske systemer. Fraktaler. Likevektsanalyse. Grensesykler. Poincare-Bendixsons teorem. Indeksteori. Attraktorer. Kaos. Symboldynamikk. Duffings og Van der Pols ligninger. Modelleringsrelaterte eksempler.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og selvstendige øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4170 FOURIERANALYSE**Fourieranalyse****Fourier Analysis**

Faglærer: Professor Helge Holden
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5027: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi studentene en grundig innføring i analytiske metoder innen Fourieranalysen.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/15/20 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende (ønskelig også med emne TMA4145 Lineære metoder, eller innledende kurs i signalbehandling). For studenter med realfagbakgrunn: MA1101 Grunnkurs i analyse I, MA1201 Lineær algebra og geometri og MA2104 Differensiallikninger og kompleks funksjonsteori.

Faglig innhold: Fourierrekker. Innføring i Lebesgueintegralet og teorien for Hilbertrom. Fourierintegralet. Konvolusjon. Diskret Fouriertransform. Hurtig Fouriertransform. Signal behandling og filterteori. Avhengig av studentenes interesse, vil vi velge mellom forskjellige anvendelser i moderne teknologi, slik som f.eks. bildebehandling eller i matematikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og prosjekt-/semesteroppgave(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og midtsemesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	A

TMA4175 KOMPLEKS ANALYSE**Kompleks analyse****Complex Analysis**

Faglærer: Professor Lars Peter Lindqvist
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Und.språk: Engelsk
 SP-reduksjon: SIF5029: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende begreper og metoder innen kompleks analyse.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet forutsetter bakgrunn i matematisk analyse tilsvarende obligatorisk pensum for Industriell matematikk. Studentene må i tillegg ha kjennskap til hvordan man regner med komplekse tall.

Faglig innhold: Undervisningen bygger på TMA4120 Matematikk 4K eller MA2104 Differensiallikninger og kompleks funksjonsteori. Det er dessuten en fordel å ha kunnskaper om TMA4145 Lineære metoder. Emnet gir en innføring i grunnleggende teori for kompleks integrasjon, konforme avbildninger og harmoniske funksjoner. Utvalgte videregående emner som f.eks. analytisk fortsettelse, analytisk tallteori, harmoniske funksjoner, interpolasjon og approksimasjon, og anvendelser innen fluid-dynamikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesterprøve(r) (20 %). Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

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

TMA4180 OPTIMERINGSTEORI**Optimeringsteori****Optimization Theory**

Faglærer: Professor Harald E Krogstad
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5030: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger og prosjekter

Læringsmål: Studentene skal kunne grunnleggende analytiske og numeriske metoder i optimering.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene Matematikk 1-4 eller tilsvarende som basiskunnskaper. Emne TMA4145 Lineære metoder, eller tilsvarende.

Faglig innhold: Endeligdimensjonal teori for ekstrema med og uten føringer. Konveksitet. Kort oversikt over lineær optimering og dualitet. Funksjonaler, funksjonalderivert og variasjonsregning. Sentrale algoritmer og anvendelser.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og midtsemesterprøve(r). Det skal gjennomføres prosjekter i tilknytning til emnet. Noen av disse prosjekter kan være obligatoriske. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og midtsemesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	A

TMA4185 KODETEORI

Kodeteori

Coding Theory

Faglærer: Professor Sverre Olaf Smalø

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5032: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i grunnleggende algebraiske teori for feilrettene koder.

Anbefalte forkunnskaper: TMA4150 Algebra og tallteori eller MA2201 Algebra.

Faglig innhold: Feilrettende koder, Hamming avstand, finne/rette feil, utstrykninger. Lineære blokkoder, kulepakninger og minimumsavstander, Varshmov og Gilberts eksistensteorem. Endelige kroppar og polynomer. Generelle BCH-koder og Reed-Solomon-koder: konstruksjon, egenskaper og dekodingsalgoritmer. Sykliske koder. Introduksjon til koding med matriser (mangesporig opptak), kryssutelating og koding av kompaktdisken.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og midtsemesterprøve(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og midtsemesterprøve(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

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

TMA4190 MANGFOLDIGHETER

Mangfoldigheter

Manifolds

Faglærer: Førsteamanuensis Idar Hansen

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

SP-reduksjon: SIF5034: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet har som mål å gi studentene innsikt i grunnleggende geometriske begreper og metoder i differensialtopologi bl.a. med tanke på løsning av differensialligninger på mangfoldigheter. Kurset passer for studenter i matematikk, teoretisk fysikk og kybernetikk.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/15/ Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende. For studenter med realfagsbakgrunn: MA1101 Grunnkurs i analyse I, MA1102 Grunnkurs i analyse II, MA1103 Flerdimensjonal analyse, MA1201 Lineær algebra og geometri, MA1202 Lineær algebra med anvendelser og MA2104 Differensialligninger og kompleks funksjonsteori eller tilsvarende.

Faglig innhold: Elementær generell topologi. Inverse funksjonsteorem. Mangfoldigheter, differensiabel struktur. Regulære/kritiske punkter, imbeddinger, submersjoner og immersjoner. Rang teoremet. Tangentbunter, flows, vektorfelt og integritet. Projektive rom og matrisegrupper.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4195 MAT MODELLERING

Matematisk modellering

Mathematical Modelling

Faglærer:	Professor Harald E Krogstad
Uketimer:	Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
SP-reduksjon:	SIF5036: 7.5 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, modelleringseminar

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til prinsipper og metoder for formulering og analyse av matematiske modeller for fysiske systemer.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/10/15/ Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende. Utover dette er det en fordel med basiskunnskaper i anvendt matematikk og fysikk.

Faglig innhold: Dimensjonsanalyse. Skalering. Perturbasjonsregning, dynamiske modeller, Konserveringslover. Anvendelser fra ingeniørfag og naturvitenskap. Konkrete eksempler ("case studies").

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, midtsemesterprøve(r) og øvinger/gruppearbeid. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 60 %, semesterprøve 15 % og modelleringseminar som tar opp case studies 25 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	C
ARBEIDER		25/100	
SEMESTERPRØVE		15/100	C

TMA4205 NUM LINEÆR ALGEBRA

Numerisk lineær algebra

Numerical Linear Algebra

Faglærer:	Førsteamanuensis Elena Celledoni
Uketimer:	Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
SP-reduksjon:	SIF5043: 7.5 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal forberede studenter til å kunne løse store ligningssystemer og egenverdi problemer ved å benytte de mest moderne datamaskiner og programvare som til enhver tid er tilgjengelig. De skal også ha et godt kjennskap til teorien bak løsningsmetodene etter å ha tatt dette kurset.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4145 Lineære metoder eller tilsvarende. Emne TMA4215 Numerisk matematikk er en fordel.

Faglig innhold: I kurset vektlegges iterative teknikker for løsning av store, glisne ligningssystemer som typisk kan stamme fra diskretisering av partielle differensialligninger. I tillegg vil kurset omhandle egenverdi-beregninger, minste kvadraters problem og noe feilanalyse.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, prosjekt-/semesteroppgave(r) og regneøvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (70%) og øving(er) (30%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

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

TMA4212 NUM DIFF LIGN**Numerisk løsning av differensialligninger med differansemetoder****Numerical Solution of Differential Equations by Difference Methods**

Faglærer: Professor Brynjulf Owren
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gjøre studentene i stand til å anvende og analysere differansemetoder på et utvalg partielle differensialligninger.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4215 Numerisk matematikk eller tilsvarende.

Faglig innhold: Differanseoperatorer, differanseskjema for ulike typer ligninger, med analyse av konsistens, orden, stabilitet og konvergens. Løsning av lineære ligninger med spesiell vekt på iterative teknikker og prekondisjonering.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Øvingene vil kreve bruk av datamaskin. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (70%) og semesteroppgave eller utvalgte øvinger (30%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart

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

TMA4215 NUMERISK MATEMATIKK**Numerisk matematikk****Numerical Mathematics**

Faglærer: Professor Brynjulf Owren
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5048: 7.5 SP, MA2501: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gjøre studentene i stand til å utvikle, implementere og analysere et utvalg numeriske algoritmer.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/15/20 Matematikk 1/2/3/4K. Noe erfaring i programmering.

Faglig innhold: Feilanalyse. Polynominterpolasjon, spliner og approksimasjon. Numerisk kvadratur. Numerisk løsning av ordinære differensialligninger. Lineære og ikke-lineære ligninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Øvingene vil kreve bruk av datamaskin. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (70%) og en semesteroppgave (30%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

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

TMA4220 NUM PART DIFF ELEM**Numerisk løsning av partielle differensialligninger med elementmetoden****Numerical Solution of Partial Differential Equations Using Element Methods**

Faglærer: Professor Einar Rønquist
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5050: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir en innføring i elementmetoder for numerisk løsning av partielle differensialligninger.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4215 Numerisk matematikk og TMA4212 Numerisk løsning av differensialligninger med differansemetoder, eller tilsvarende.

Faglig innhold: I dette kurset fokuserer vi på numerisk løsning av partielle differensialligninger ved hjelp av elementmetoden. Vi vil spesielt fokusere på konveksjons-diffusjonsligningen. Følgende emner vil bli diskutert: minimaliseringsprinsipp, svak

formulering, grensebetingelser, kvadratur, feilanalyse, stabilitet, konvergens, implementering, direkte og iterativ løsning av de resulterende algebraiske ligningssystemene, og anvendelser.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og frivillige øvinger. Det vil i tillegg bli gitt en eller flere obligatoriske oppgaver. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (65%) og obligatorisk(e) øving(er) (35%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	65/100	B	
ARBEIDER		35/100		

TMA4225 ANALYSENS GRUNNLAG

Analysens grunnlag

Foundation of Analysis

Faglærer:	Førsteamanuensis Eugenia Malinnikova			
Uketimer:	Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	SIF5052: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen		

Læringsmål: Emnets mål er å utvikle studentenes forståelse av de sentrale begrepene av reelle analyse samt å gjøre studentene i stand til å benytte grunnleggende mål- og integrasjonsteori.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/15/20 Matematikk 1/2/3/4K og TMA4145 Lineære metoder. For studenter med realfagbakgrunn anbefales grunnkursene og MA2104 Differensiallikninger og kompleks funksjonsteori.

Faglig innhold: Det moderne integralbegrepet ble presentert i en kort artikkel den 29. april 1901 av Henri Lebesgue, og dette innledet et nytt kapittel i analysen. Via det klassiske Riemann-integralet med dets mangler vil Lebesgue-integralet bli definert. Stikkord for emnet er målteori inkludert sigma-algebraer, målrom, målbare funksjoner, ytre mål, konstruksjon av Lebesgue-mål. De klassiske konvergensteoremer, funksjoner av begrenset variasjon, integralregningens fundamentalteorem.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og midtsemesterprøve(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og midtsemesterprøve(r) (20%). Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

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

TMA4230 FUNKSJONALANALYSE

Funksjonalanalyse

Functional Analysis

Faglærer:	Professor Magnus B. Landstad			
Uketimer:	Vår: 4F+8S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	SIF5054: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen		

Læringsmål: Studentene skal lære noen av funksjonalanalysens sentrale begreper og metoder og kunne anvende disse.

Anbefalte forkunnskaper: Emnene TMA4100/05/15/20 Matematikk 1/2/3/4K, TMA4145 Lineære metoder, TMA4225 Analysens grunnlag.

Faglig innhold: Hahn-Banachs teorem, teoremer om åpen avbildning og lukket graf, Banach-Steinhaus' teorem, duale rom, svak konvergens, Banach-Alaoglus teorem og spektralteoremet for begrensede selvadjugerte operatorer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og semesterprøve(r). Forelesningene gis vanligvis på engelsk. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår muntlig avsluttende eksamen (80%) og midtsemesterprøve(r) (20%). Resultatet for delene angis i prosentpoeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

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

TMA4235 VISUAL VITEN DATA
Visualisering av vitenskapelige data
Visualization of Scientific Data

Faglærer: Professor Einar Rønquist
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Oppgave(r)

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper i moderne datavisualisering. Kurset er egnet for studenter i fysiske og matematiske fag, i informatikk og i medisin.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i analyse og lineær algebra.

Faglig innhold: Metoder fra vitenskapelig visualisering blir presentert i kurset som starter med en kort innføring til datagrafikk: terminologi, datarepresentasjon og enkle algoritmer for geometribygging. Noen grunnleggende renderingsteknikker blir så forelest. Vi legger spesiell vekt på teksturbasert direkte rendering eller "voxel rendering", som benyttes gjennom hele kurset. Det blir ikke kun fokusert på hvordan vi visualiserer, men også på hva vi visualiserer. Dette er motivasjonen for å inkludere kinematikk (vitenskapen som tar for seg beskrivelse av bevegelse). Konsepter hentet fra kinematikken blir benyttet når vi visualiserer vektor og tensorfelter. Det siste blir kun kort diskutert. Begreper fra kinematikken blir benyttet i formuleringen av forskjellige skjemaer for visualisering av tidsvarierende felter (animasjoner). Nye teknikker som "linje integral konvolusjon", "lyssatte feltlinjer" og "anisotropisk diffusjon" blir presentert i kurset. Teknikkene blir benyttet på data fra astrofysikk/geofysikk, på data fra numerisk strømningsdynamikk og på medisinske data.

Læringsformer og aktiviteter: Fjernundervisning fra UniK via videokonferanse. Forelesninger og frivillige øvinger. Det vil i tillegg bli gitt en eller flere obligatoriske oppgaver i løpet av semesteret. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (75%) og obligatorisk(e) oppgave(r) (25%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D	
ARBEIDER		25/100		

TMA4240 STATISTIKK
Statistikk
Statistics

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Langaas
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5060: 7.5 SP, ST0201: 3.7 SP, ST0101: 3.7 SP, ST1101: 3.7 SP, ST1201: 3.7 SP, ST6101: 3.7 SP, TMA4245: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studentene et grunnlag i sannsynlighetsregning og statistisk inferens, som gjør dem i stand til å gjenkjenne enkle statistiske standardsituasjoner innen teknologi og naturvitenskap, og vite hvordan disse best kan analyseres. Videre skal studentene kunne forstå de viktigste begrepene innen statistikk og sannsynlighetsregning, og kjenne til terminologien slik at de kan kommunisere med en fagstatistiker i mer kompliserte situasjoner.

Anbefalte forkunnskaper: TMA4100 Matematikk 1 og TMA4105 Matematikk 2.

Faglig innhold: Deskriptiv statistikk. Sannsynlighetsregning. Sannsynlighetsfordelinger. Multivariable fordelinger. Estimering. Intervallestimering. Hypotesetesting. Enkel lineær regresjon. Ekstremvariabler. Elementer fra forsøksplanlegging. Bruk av programpakke for illustrasjon av sentrale deler av pensum. Studieprogramtilpassede eksempler, øvinger og eksamensoppgaver.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Skriftlig avsluttende eksamen gir grunnlag for sluttarakter i emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

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

TMA4245 STATISTIKK**Statistikk****Statistics**

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Langaas

Uketimer: Vår: $4F+4Ø+4S = 7.5$ SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5062: 7.5 SP, ST0201: 3.7 SP, ST0101: 3.7 SP, ST1101: 3.7 SP, ST1201: 3.7 SP, ST6101: 3.7 SP, TMA4240: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studentene et grunnlag i sannsynlighetsregning og statistisk inferens, som gjør dem i stand til å gjenkjenne enkle statistiske standardsituasjoner innen teknologi og naturvitenskap, og vite hvordan disse best kan analyseres. Videre skal studentene kunne forstå de viktigste begrepene innen statistikk og sannsynlighetsregning, og kjenne til terminologien slik at de kan kommunisere med en fagstatistiker i mer kompliserte situasjoner.

Anbefalte forkunnskaper: TMA4100 Matematikk 1 og TMA4105 Matematikk 2.

Faglig innhold: Deskriptiv statistikk. Sannsynlighetsregning. Sannsynlighetsfordelinger. Multivariable fordelinger. Estimering. Intervallestimering. Hypotesetesting. Enkel lineær regresjon. Ekstremvariabler. Elementer fra forsøksplanlegging. Bruk av programpakke for illustrasjon av sentrale deler av pensum. Studieprogramtilpassede eksempler, øvinger og eksamensoppgaver.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Skriftlig avsluttende eksamen gir grunnlag for sluttarakter i emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4250 ROMLIG STATISTIKK**Romlig statistikk****Spatial Statistics**

Faglærer: Professor Karl Henning Omre

Uketimer: Vår: $3F+2Ø+7S = 7.5$ SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5064: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring til viktige modellklasser for bruk i romlige statistiske problemer. Studentene skal mestre statistisk modellering, samt inferens av enkle romlige fenomener.

Anbefalte forkunnskaper: Et av emnene TMA4240/TMA4245 Statistikk, samt TMA4300 Moderne statistiske metoder (kan tas i parallell), eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også TMA4270 Multivariabel analyse.

Faglig innhold: Inferens, simulering og anvendelser av gaussiske felt, punktprosesser samt markovfelt. Eksempler vil bli hentet fra bildeanalyse, miljø og naturressursproblematikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, prosjekt-/semesteroppgave(r) og øvinger med bruk av datamaskin.

Undervisningen i emnet vil kunne bli gitt på engelsk. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (60%) og prosjekt-/semesteroppgave(r) (40%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli omgjort til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	C
ARBEIDER		40/100	

TMA4255 FORSØKSPLAN STAT MET**Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder****Design of Experiments and Applied Statistical Methods**

Faglærer: Førsteamanuensis John Sølve Tyssedal

Uketimer: Vår: $4F+1Ø+7S = 7.5$ SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5066(v.2): 7.5 SP, ST2202: 7.5 SP, TMA4260: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Målet med emnet er å gi studentene solide ferdigheter i bruk av grunnleggende statistiske metoder innenfor industri og teknologi. Videre skal studentene bli i stand til å planlegge innsamling av data og kunne anvende statistisk programvare i analyse av et datamateriale. Emnet er beregnet på studenter som ikke går på studieretningen for industriell matematikk.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Hypotesetesting. Forsøksmetodikk. Variansanalyse. Transformasjoner. Estimering av usikkerhet i estimater. 2k-forsøk og fraksjoner av disse. Spesielle design. Responsflatemetoder. Enkel og multipl lineær regresjon. Residualplott og variabelutvelgelse. Kontingenstabeller. Prosesskontroll. Ikke-parametriske metoder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger på datamaskin med programpakken MINITAB. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 80 % og utvalgte deler av øvingsarbeidet 20 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Kurset kan bli undervist på engelsk hvis tilstrekkelig mange studenter ikke behersker norsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: R. E. Walpole, R. H. Myers, S. L. Myers and K. Ye: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 7th ed., Prentice Hall, 2002.

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

TMA4260 IND STATISTIKK

Industriell statistikk

Industrial Statistics

Faglærer: Førsteamanuensis Jo Eidsvik
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5068: 7.5 SP, ST2202: 7.5 SP, TMA4255: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øving

Læringsmål: Emnet er beregnet for studenter ved studieretningen for industriell matematikk og andre som ønsker en videreføring av grunnkurset i statistikk. Målet med emnet er å gi studentene solide ferdigheter i bruk av grunnleggende statistiske metoder innenfor industri og teknologi. Videre skal studentene bli i stand til å planlegge innsamling av data og kunne anvende statistisk programvare i analyse av et datamateriale. Emnet er mer teoretisk rettet enn emnet TMA4255 Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Hypotesetesting. Forsøksmetodikk. Variansanalyse. Transformasjoner. Estimering av usikkerhet i estimater. 2k-forsøk og fraksjoner av disse. Spesielle design. Responsflatemetoder. Enkel og multipl lineær regresjon. Residualplott og variabelutvelgelse. Kontingenstabeller. Bayesiansk regresjon. Ikke-parametriske metoder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, semesteroppgave(r) og øvinger på datamaskin med programpakken MINITAB. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og semesteroppgave(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: R. E. Walpole, R. H. Myers, S. L. Myers and K. Ye: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 8th ed., Prentice Hall, 2007.

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

TMA4265 STOK PROSESSER

Stokastiske prosesser

Stochastic Processes

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Langaas
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5072(v.2): 7.5 SP, ST2101: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjekt-/semesteroppgave(r)

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi basiskunnskaper i stokastiske prosesser med referanse i tid, spesielt ulike typer markovprosesser. Gjennom øvingsopplegget blir studentene gjort i stand til å benytte dette i beregninger.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Markovprosesser med diskret/kontinuerlig tidsparameter og diskret/kontinuerlig tilstandsrom. Poissonprosesser, samt generalisering til fødsels- og dødsprosesser. Kjøprosesser. Fornylsesprosesser. Prosedyrer for simulering av stokastiske prosesser.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og prosjekt-/semesteroppgave(r). Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og prosjekt-/semesteroppgave(r) (20%). Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: S. M. Ross: Introduction to probability models, Academic Press.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
ARBEIDER		20/100	

TMA4270 MULTIVAR ANALYSE

Multivariabel analyse

Multivariate Analysis

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Langaas

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5074: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en teoretisk fundert innføring i statistiske metoder for multivariate data (dvs. situasjoner hvor en måler flere variabler for hver observasjonsenhet, og en er interessert i å utnytte alle variablerne og deres samvariasjon for å studere statistiske sammenhenger). Studentene skal etter kurset kunne utføre enkle statistiske analyser av multivariate data ved hjelp av programpakken R.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også TMA4260 Industriell statistikk eller TMA4255 Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder, samt god bakgrunn i matrisemetoder (for eksempel emnet TMA4145 Lineære metoder).

Faglig innhold: Den multivariate normalfordeling. Estimering og hypotesetesting for multivariat normalfordeling. Teori for multipel lineær regresjon ved hjelp av matriser, vektorer og projeksjoner. Prinsippal komponentanalyse. Faktoranalyse. Diskriminantanalyse og klassifikasjon. Klyngeanalyse.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger, prosjekt-/semesteroppgaver og øvinger på datamaskin med bruk av programpakken R. Undervisningen i emnet vil kunne bli gitt på engelsk. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og prosjekt-/semesteroppgave(r) (20%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Johnsen Wichern: Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice Hall.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
ARBEIDER		20/100	

TMA4275 LEVETIDSANALYSE

Levetidsanalyse

Lifetime Analysis

Faglærer: Professor Bo Henry Lindqvist

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5075: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi det teoretiske grunnlaget for stokastisk modellering og statistisk analyse av levetidsdata, med vekt på anvendelser i pålitelighetsanalyse og medisin. Gjennom det obligatoriske øvingsopplegget blir studentene gjort i stand til å bruke teorien på realistiske data.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Det vil være en fordel å ha tatt minst ett av emnene TPK4120 Industriell sikkerhet og pålitelighet, TMA4260 Industriell statistikk og TMA4255 Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder.

Faglig innhold: Grunnleggende begreper i levetidsmodellering. Sensurerte observasjoner. Ikke-parametrisk estimering og grafisk plotting for levetidsdata (Kaplan-Meier, Nelson-plott). Estimering og testing i parametriske levetidsfordelinger. Analyse av levetider med kovariater (Cox-regresjon, akselerert levetidstesting). Modellering og analyse av rekurrente hendelser. Ikke-homogene Poisson-prosesser. Nelson-Aalen estimatorer. Bayesiansk levetidsanalyse.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger med bruk av datamaskin (MINITAB). Undervisningen i emnet vil kunne bli gitt på engelsk. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og utvalgte deler av øvingsopplegget (20%). Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	B
ARBEIDER		20/100	

TMA4280 SUPERDATAMASKINER

Superdatamaskiner, innføring i bruk

Supercomputing, Introduction

Faglærer: Professor Einar Rønquist
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5077: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i sammenhengen mellom moderne maskinarkitektur og utvikling av effektive numeriske algoritmer for vitenskapelige beregninger.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskaper i numeriske metoder og noe programmeringserfaring med Fortran eller C.

Faglig innhold: I første del av kurset gis en oversikt over moderne datamaskinarkitekturer, samt en innføring i bruk av MPI for parallelle beregninger. Resten av kurset fokuserer på valg, tilpasning og implementering av numeriske algoritmer for å oppnå høy ytelse både i en-prosessor og multi-prosessor sammenheng. Det gis spesiell oppmerksomhet til basale vektor- og matriseoperasjoner, direkte og iterativ løsning av ligningssystemer og numerisk løsning av partielle differensialligninger.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og frivillige øvinger. Det vil i tillegg bli gitt en eller flere obligatoriske oppgaver. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (60%) og en eller flere obligatoriske oppgaver (40%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	B
ARBEIDER		40/100	

TMA4285 TIDSREKKEMODELLER

Tidsrekkemodeller

Time Series Models

Faglærer: Professor Nikolai Ushakov
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5079: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir en innføring i modeller for analyse av tidsrekker med anvendelser innen ingeniørfag og finans. Gjennom øvingsopplegget blir studenten gjort i stand til å bruke teorien til å analysere datasett.

Anbefalte forkunnskaper: TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også TMA4265 Stokastiske prosesser eller TMA4270 Multivariabel analyse.

Faglig innhold: Autoregressive og moving-average baserte modeller for stasjonære og ikke-stasjonære tidsrekker. Parameterestimering, modellidentifisering og prognoser. ARCH- og GARCH-modeller for volatilitet. Kointegrasjon. State-space-modeller, lineære dynamiske modeller og Kalman-filteret.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og øvinger på datamaskin. Undervisningen i emnet vil kunne bli gitt på engelsk. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (80%) og utvalgte deler av øvingsopplegget (20%). Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	C
ARBEIDER		20/100	

TMA4295 STATISTISK INFERENS**Statistisk inferens****Statistical Inference**

Faglærer: Professor Nikolai Ushakov
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5084: 7.5 SP, ST2201: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet gir en teoretisk innføring i generelle prinsipper for statistisk inferens.

Anbefalte forkunnskaper: TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også et av emnene TMA4260 Industriell statistikk eller TMA4255 Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder.

Faglig innhold: Generelle prinsipper for statistisk analyse, Bayes- og likelihoodbasert estimering (maximum likelihood), momentmetoden og minste kvadraters metode for konstruksjon av estimatorer. Optimalitet av estimatorer. Generell teori for intervall-estimering og hypotesetesting. Optimalitet av tester. Asymptotiske egenskaper ved estimatorer og tester.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Undervisningen i emnet vil kunne bli gitt i engelsk. Skriftlig avsluttende eksamen gir grunnlag for sluttarakter i emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: George Casella, Roger L. Berger: Statistical inference, 2nd Edition, Duxbury, 2002.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4300 MODERNE STAT METODER**Moderne statistiske metoder****Modern Statistical Methods**

Faglærer: Førsteamanuensis Håkon Tjelmeland
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5085: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i moderne datamaskinbaserte teknikker for statistisk inferens. Gjennom det obligatoriske øvingsopplegget blir studentene gjort i stand til å anvende teorien i enkle situasjoner.

Anbefalte forkunnskaper: TMA4240/TMA4245 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også TMA4265 Stokastiske prosesser og TMA4270 Multivariabel analyse.

Faglig innhold: Klassiske metoder samt markovkjedeteknikker for monte-carlo-simulering. Grafiske modeller, nettverk og bayesiansk inferens i disse. Bootstrapping, kryssvalidering og ikke-parametriske metoder. Klassifikasjon.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger på datamaskin. Undervisningen i emnet vil kunne bli gitt på engelsk. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (60%) og en øving (40%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	C
ARBEIDER		40/100	

TMA4305 PART DIFF LIGNINGER**Partielle differensialligninger****Partial Differential Equations**

Faglærer: Førsteamanuensis Sigmund Selberg
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIF5088: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende prinsipper og metoder innen analyse av partielle differensialligninger.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMA4145 Lineære metoder eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Første ordens ligninger, Cauchys problem. Lineære annenordens ligninger, klassifikasjon, karakteristikker. Rand-verdiproblemer for elliptiske ligninger. Rand- og begynnelsesverdiproblemer for hyperbolske og paraboliske ligninger. Fundamentalløsninger, max-min-prinsipper.

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

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Skriftlig

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

TMA4310 MATEMATISKE EMNER VK

Matematiske emner, videregående kurs

Mathematical Subjects, Advanced Course

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIF5089: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Gi en innføring i et sentralt videregående matematisk emne som ikke dekkes gjennom den øvrige studieplan. Styrke faglig basis for fordypningsemnet i 9. semester.

Anbefalte forkunnskaper: Avhengig av det aktuelle emne.

Faglig innhold: Et videregående emne innen matematikk eller statistikk.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger/seminar samt øvinger. Muntlig eksamen som teller 100%.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Muntlig

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

TMA4315 GEN LINEÆRE MODELLER

Generaliserte lineære modeller

Generalized Linear Models

Faglærer: Professor Håvard Rue

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øving

Læringsmål: Emnet gir en innføring i generaliserte lineære modeller (GLM), som er en naturlig generalisering av vanlig (multipel) lineær regresjon for normalfordelte responser til responser fra en større klasse av fordelinger, spesielt diskrete fordelinger. Gjennom det obligatoriske øvingsopplegget blir studentene gjort i stand til å benytte teorien til å analysere datasett.

Anbefalte forkunnskaper: TMA4260 Industriell statistikk eller TMA4255 Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder.

Faglig innhold: Prinsipper for statistisk modellering og inferens. Likelihoodteori. Generell teori for generaliserte lineære modeller, med anvendelser bl.a. på regresjonsmodeller for normalfordelte data, logistisk regresjon for binære og multinomiske data, Poisson-regresjon og log-lineære modeller for kontingenstabeller. Utvidelser av GLM-teori til, for eksempel, modeller for overdispersjon og kvasi-likelihood estimering.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og prosjekt-/semesteroppgave(r) med bruk av datamaskin (statistikkpakken R). Undervisningen i emnet vil kunne bli gitt på engelsk. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen (70%) og prosjekt-/semesteroppgave(r) (30%). Resultatene for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmateriell: Annette J. Dobson: An introduction to generalized linear models, 2nd ed. Chapman Hall/CRC, 2002.

Vurderingsform: Mappeevaluering

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

TMA4500 IND MAT FDP
Industriell matematikk, fordypningsprosjekt
Industrial Mathematics, Specialization Project

Faglærer: Professor Brynjulf Owren
 Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: TMA4700: 15.0 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

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

Anbefalte forkunnskaper: Emner fra studieprogram for fysikk og matematikk og studieretningen Industriell matematikk eller tilsvarende kunnskaper. Kravene stilles av veileder.

Faglig innhold: Prosjektarbeid på 15 sp i valgt tema.

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

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

TMA4505 IND MAT FDE
Industriell matematikk, fordypningsemne
Industrial Mathematics, Specialization Course

Faglærer: Professor Brynjulf Owren
 Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: TMA4700: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet skal gi fordypning i matematiske eller statistiske problemstillinger som er aktuelle for det valgte fordypningsprosjektet.

Anbefalte forkunnskaper: Emner fra studieprogram for fysikk og matematikk og studieretningen for Industriell matematikk, eller tilsvarende kunnskaper. Kravene stilles av faglærer.

Faglig innhold: Studenten skal velge to tema à 3,75 sp eller ett vanlig kurs på 7,5 sp. Aktuelle temaer er: Variasjonsulikheter (3,75 sp), Topologi (3,75 sp), Elementmetoden (3,75 sp), Numerisk løsning av ordinære differensialligninger (3,75 sp), MCMC-simuleringsalgoritmer (3,75 sp), Bayesiansk inversjon (3,75 sp), Statistisk forsøksplanlegging (3,75 sp), Ikke parametrisk statistikk (3,75 sp), Moderne finansielle metoder (3,75 sp), Numerisk/simuleringsbaserte metoder i finans (3,75 sp) og emne på 7,5 studiepoeng godkjent av veileder.

Læringsformer og aktiviteter: Temaene gis som forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer eller selvstudier. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

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

Institutt for produktutvikling og materialer

TMM4100 MATERIALTEKNIKK 1
Materialteknikk 1
Materials Technology 1

Faglærer: Professor II Andreas Echtermeyer, Professor Roy Johnsen
 Koordinator: Professor Roy Johnsen
 Uketimer: Vår: 4F+8Ø = 7.5 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 SP-reduksjon: SIO2005: 7.5 SP
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, samarbeidsoppgaver

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskap om materialgruppene: Metaller, polymerer, keramer og kompositter. Hovedvekten blir lagt på mekaniske bruksegenskaper forklart ut fra strukturell oppbygging. Studentene skal også lære om prinsipper for rasjonelt materialvalg.